

RELATIONES ANNUAE INSTITUTI GEOLOGICI PUBLICI HUNGARICI



A MAGYAR ÁLLAMI FÖLDTANI INTÉZET  
ÉVI JELENTÉSE  
AZ 1975. ÉVRŐL

---

ГОДОВОЙ ОТЧЕТ ВЕНГЕРСКОГО ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА  
ЗА 1975 Г.

---

RAPPORT ANNUEL DE L'INSTITUT GÉOLOGIQUE DE HONGRIE  
SUR L'ANNÉE 1975

---

ANNUAL REPORT OF THE HUNGARIAN GEOLOGICAL INSTITUTE  
OF 1975

---

JAHRESBERICHT DER UNGARISCHEN GEOLOGISCHEN ANSTALT  
FÜR 1975

---

MŰSZAKI KÖNYVKIADÓ, BUDAPEST

1977. SZEPTEMBER

Szerkesztette:  
a M A G Y A R Á L L A M I F Ö L D T A N I I N T É Z E T  
Kiadványszerkesztő Csoportja

Technikai szerkesztő:  
RÉMI RÓBERTNÉ

Szakreferens:  
DR. HÁMOR GÉZA

*ISBN 963 10 1954 3*  
*HU ISSN 0368—9751*

Kiadja a Magyar Állami Földtani Intézet  
Felelős kiadó: DR. KONDA JÓZSEF  
Megjelent a Műszaki Könyvkiadó gondozásában  
Budapest, 1977  
Műszaki vezető: Hegedűs Ernő  
Műszaki szerkesztő: Metzker Sándor  
A könyv formátuma: B/5  
Terjedelme: 37,25 (A/5) ív + mellékletek  
Példányszám: 1100  
Papír minősége: 120 g műnyomó  
Betűcsalád és -méret: Extended, gm/gm  
Azonossági szám: 0910  
Ábrák száma: 121 + mellékletek

*Készült az Egyetemi Nyomda fennállásának 400. évében*





## TARTALOM — CONTENT — СОДЕРЖАНИЕ

KONDA J.: A Magyar Állami Földtani Intézet 1975. évi munkája .....	9
SZEBEŒNYI L.: Dr. Jugovics Lajos emlékezete .....	13

### Regionális kutatások

#### Észak-Magyarország

BÖJTÖSNÉ VARRÓK K.: Az Észak-Magyarországi Osztály 1975. évi működése .....	17
KORECZNÉ LAKY I.—NAGYNÉ GELLAI Á.: Rendellenes növesű Foraminiferák a Börzsöny hegység harmadidőszaki képződményeiből .....	23
HAJÓS M.: Szokolya környékének diatomás üledékei .....	39
RADÓCZ GY.: Életnyomok (paleoichnológiai adatok) Bélápátfalváról, a helvétii összlet síkparti homokjából .....	83

#### Síkvidék

RÓNAI A.: Jelentés a Síkvidéki Kutató Osztály 1975. évi működéséről .....	97
FRANYÓ F.: Az erdőtelki Et—1. sz. kutatófúrás földtani és vízföldtani eredményei .....	99
HORVÁTH I.—ÓDOR L.: A Tisza meanderövének és üledékciklusának néhány földtani jellegzetessége .....	113
KUTI L.: Talajvíztípusok a dabasi térképlapon .....	127
CSABA L.: Az alföldi rétegvízutak vízszintváltozásainak rövid periódusú komponensei .....	137
KROLOPP E.: Alföldi mélyfúrások Zsigmondy—Halaváts-féle Mollusca anyagának revíziója. III. A zombori (Sombor), szabadkai (Subotica), nagybecskereki (Zrenjanin) artézikut-fúrások .....	145
SZÉLES M.: A kecskeméti Ke—3. sz. mélyfúrás pannóniai korú faunája .....	163
KASZAB I.: Újszeged építésföldtani viszonyai .....	187

#### Dunántúl

JÁMBOR Á.: A Középhegységi Osztály 1975. évi tevékenysége .....	199
GIDAI L.: A tatabányai eocén rétegtani megismerésének története .....	207
GIDAI L.: A tatabányai Ta—1481. sz. fúrás eocén rétegsora .....	219
GIDAI L.: A Sümeg—Csabrendek környéki eocén képződmények földtani alapszelvénye a csabrendeki Cn—850. sz. fúrás alapján .....	229
RAINCSÁK GY.: Színesérc-indikációk a Veszprém környéki werfeni rétegekben .....	249
HAAS J.—J. EDELENYI E.—CSÁSZÁR G.: Mezozoos formációk vizsgálata a Dunántúli-középhegységben .....	259
MOLDVAY L.: Kvarter töréslépcső a Keszthelyi-hegység DK-i oldala és a Balaton között .....	273

MOLDVAY L.: Építésföldtani környezetvédelmi kérdések a Balaton térségében . . . .	277
RÁKOSI L.: A nagyegyházi terület bauxit- és áthalmazott dolomitösszletének kormeghatározása palinológiai alapon . . . . .	283

## Módszertani kutatások

### Ásvány-kőzetan

VETŐNÉ ÁKOS É.: A kápolnásnyéki fluorit zárványainak termooptikai vizsgálata	295
VETŐ L.: Fluoreszcenciás bitumenvizsgálatok . . . . .	299
SZEMETHY A.: Neogén fúrásminták karbonátásványainak röntgenvizsgálata . . . . .	303

### Térképezés

CSERNY T.: Az 1:25 000-es méretarányú építésföldtani mintatérképek szerkesztésének elvi alapjai . . . . .	315
CHIKÁN G.: A Keleti-Mecsek aerofotogeológiai értékelése . . . . .	319

### Hidrogeológia

SZEBÉNYI L.: Rétegvíz nyugalmi vízszintjének hosszú periódusú változása az Alföld DK-i részén . . . . .	333
KESSLER H.: Mértékadó csapadékszázalék-számításon alapuló dinamikus karsztvíz- készlet meghatározásának ellenőrzése . . . . .	341

### Paleontológia

KORDOS L.: Új felsőocén sziréna ( <i>Paralitherium tarkanyense</i> n. g. n. sp.) Felsőtár- kányból . . . . .	349
KRETZOI M.—KROLOPP E.: Alsópleisztocén-végi puhatestű és gerinces fauna a kőrös- hegyi téglagyár (Balatonföldvár) feltárásából . . . . .	369
HAJÓS M.: A budajenői Bő—2. sz. fúrás neogén képződményeinek <i>Diatoma</i> flórája	383
KRETZOI M.: Fontosabb szórványleletek a MÁFI Gerinces gyűjteményében (2. köz- lemény) . . . . .	401
PÁLFALVY I.: Pliocén növénymaradványok Balatonszentgyörgyről . . . . .	417

\* \* \*

KONDA, J.: Activities of the Hungarian Geological Institute in 1975 . . . . .	9
SZEBÉNYI, L.: To the memory of Dr. Lajos Jugovics . . . . .	13

## Regional Works

### North Hungary

BÖJTÖS-VARRÓK, K.: Report on the work of the North Hungary Department in 1975	17
KORECZ-LAKY, I.—NAGY-GELLAI, A.: Foraminifera of abnormal growth from the Middle Oligocene and Middle Miocene of the Börzsöny Mountains, Hungary	23
HAJÓS, M.: Miocene diatomaceous sediments at Szokolya village and vicinity, North Hungary . . . . .	39
RADÓCZ, GY.: Palichnological data from the beach sands of the Helvetian sequence at Bélapátfalva, NE Hungary . . . . .	83

### Lowlands

RÓNAI, A.: Report on the work of the Lowland Research Department in 1975 . . . . .	97
FRANYÓ, F.: Geological and hydrogeological results of drill Erdőtelek Et—1 . . . . .	99
HORVÁTH, I.—ÓDOR, L.: Some geological characteristics of the meander belt and sedimentary cycle of the Tisza river . . . . .	113

KUTI, L.: Ground-water types in the Dabas survey area .....	127
CSABA, L.: Short-period ground-water level fluctuations in wells of the Great Hungarian Plain .....	137
KROLOPP, E.: Revision of fossil molluscs coming from the material of deep boreholes driven by Zsigmondy in the Great Hungarian Plain and studied by Halaváts. III. Artesian well drilling at Zombor (Sombor), Szabadka (Subotica) and Nagybacsókerék (Zrenjanin) .....	145
SZÉLES, M.: Pannonian fauna from borehole Ke-3 at Kecskemét, Great Plain, Hungary .....	163
KASZAB, I.: Ingenieurgeologische Verhältnisse von Újszeged (Grosse Ungarische Tiefebene) .....	187

## Transdanubia

JÁMBOR, Á.: The Central Mountains Department's activity in 1975 .....	199
GIDAI, L.: Histoire de la reconnaissance stratigraphique de l'Éocène de Tatabánya .....	207
GIDAI, L.: Succession éocène du sondage de Tatabánya n° Ta-1481 .....	219
GIDAI, L.: Coupe de référence géologique des formations éocènes des environs de Sümeg et Csabrendek, d'après le sondage n° Cn-850 .....	229
RAINCSÁK, GY.: Non-ferrous ore indications in Seisian and Campilian beds in the environs of Veszprém .....	249
HAAS, J.—JOCHÁ-EDÉLÉNYI, E.—CSÁSZÁR, G.: Study of Mesozoic formations of the Transdanubian Central Mountains in Hungary .....	259
MOLDVAY, L.: Quaternary step faults between the Keszthely Mountains' SE slopes and Lake Balaton .....	273
MOLDVAY, L.: Problems of environmental geology in the Lake Balaton Region .....	277
RÁKOSI, L.: Определение возраста толщ бокситов и перетолженных доломитов на палинологическом основании в районе с. Надьедьхаза .....	283

## Methodology

### Mineralogy—Petrology

VETŐ, É.: Thermo-optical examination of inclusions in fluorite from Kápolnásnyék .....	295
VETŐ, I.: Исследование битумоидов люминесцентным методом .....	299
SZEMETHY, A.: X-ray analysis of carbonate minerals in Neogene sedimentary rocks .....	303

### Mapping

CSERNY, T.: Теоретические основы составления макетов инженерно-геологических карт масштаба 1:25 000 .....	315
CHIKÁN, G.: Photogeological study of the eastern Mecsek Mountains .....	319

### Hydrogeology

SZEBÉNYI, L.: Long-period static level variations of artesian water in the South-East Great Hungarian Plain .....	333
KESSLER, H.: Проверка определения динамических запасов карстовых вод, основанная на компетентных расчетах процентов инфильтрации атмосферных осадков .....	341

### Palaeontology

KORDOS, L.: A new Upper Eocene sirenian ( <i>Paralitherium tarkanyense</i> n. g. n. sp.) from Felsőtárkány, NE Hungary .....	349
KRETZOI, M.—KROLOPP, E.: Mollusken- und Wirbeltierfauna aus dem Aufschluss der Kőröshegy Ziegelfabrik (Balatonföldvár) aus dem ausgehenden Altpleistozän .....	369
HAJÓS, M.: Diatomaceae of the Neogene beds drilled in borehole Bő-2 at Buda-jenő, Hungary .....	383

KRETZOI, M.: Wichtigere Streufunde aus der Wirbeltierpaläontologischen Sammlung der Ungarischen Geologischen Anstalt (2. Mitteilung) .....	401
PÁLFALVY, I.: Pliozäne Pflanzenreste von Balatonszentgyörgy, SW-Ungarn .....	417

\* \* \*

Конда Й.: Деятельность Венгерского геологического института за 1975 г. ....	9
Себенъи Л.: Памяти д-ра Югович Лайоша .....	13

## Региональные исследования

### Северная Венгрия

Бейтёшнэ Варрок К.: Деятельность отдела Северной Венгрии за 1975 г. ....	17
Коречнэ Лаки И.—Надьнэ Геллаи А.: Фораминиферы аномального роста из третичных образований гор Бёржён .....	23
Хайош М.: Осадочные отложения с диатомовыми водорослями окрестностей Сокоя .....	39
Радоц Дь.: Следы жизни (палеоихнологические данные) у с. Белапатфальва пляжевых песков гельветской толщи .....	83

### Равнины и низменности

Ронаи А.: Отчет исследовательского отдела равнин и низменностей о работе за 1975 г. ....	97
Франьо Ф.: Геологические и гидрогеологические результаты разведочной скважины Эрдётелек Ет—1 .....	99
Хорват И.—Одор Л.: Некоторые геологические особенности меандровых зон и осадочных циклов р. Тиса .....	113
Кути Л.: Типы грунтовых вод на листе карты Дабаш .....	127
Чаба Л.: Компоненты кратких периодов колебаний уровня пластовых вод в скважинах Алфёльда .....	137
Кролотт Э.: Ревизия моллюскового материала, собранного и определенного Жигмонди и Халавачом из скважин глубокого бурения Алфёльда. III. Бурение артезианских скважин у гг. зомбор (Сомбор), Сабадка (Суботица), Надьбечкерек (Зренянин) ....	145
Селеш М.: Фауна паннонского возраста кечкеметской скважины Ке—3 .....	163
Касаб И.: Инженерно-геологические условия Уйсегеда .....	187

### Задунайский край

Ямбор А.: Деятельность отдела Среднегорья за 1975 г. ....	199
Гидай Л.: История стратиграфического изучения эоцена окрестностей г. Татабанья ....	207
Гидай Л.: Эоценовый разрез татабаньской скважины Та—1481 .....	219
Гидай Л.: Опорный геологический разрез эоценовых образований окрестностей Шюмек—Чабрендек на основании чабрэндской скважины Сп—850 .....	229
Раинчак Дь.: Проявления цветных руд в верфенских слоях окрестностей Веспрема .....	249
Хаас Я.—Й. Эделеньи Э.—Часар Г.: Исследование мезозойских формаций в Задунайском Среднегорье .....	259
Молдва, Л.: Четвертичный уступ между юго-восточным склоном гор Кесхетль и оз. Балатон .....	273
Молдваи Л.: Инженерно-геологические вопросы охраны природы в области Балатона ....	277
Ракоши Л.: Определение возраста толщ бокситов и переотложенных доломитов на палинологическом основании в районе с. Надьедьхаза .....	283

## Методологические исследования

### Минералогия—петрография

Ветё Е.: Термооптическое исследование включений флюорита у с. Каполнашньек .....	295
Ветё И.: Исследование битумоидов люминесцентным методом .....	299
Семети А.: Исследование рентгеновским методом карбонатных минералов пород неогенового возраста по кернам .....	303

**Картирование**

<i>Черни Т.:</i> Теоретические основы составления макетов инженерно-геологических карт масштаба 1 : 25 000 .....	315
<i>Чикаи Г.:</i> Аэрофотогологическая интерпретация Восточного Мечека .....	319

**Гидрогеология**

<i>Себеньи Л.:</i> Многолетние колебания статического уровня пластовых вод в юговосточной части Алфёльда .....	333
<i>Кесслер Х.:</i> Проверка определения динамических запасов карстовых вод, основанная на компетентных расчетах процентов инфильтрации атмосферных осадков .....	341

**Палеонтология**

<i>Кордош Л.:</i> Новые находки верхнеэоценовых сирен ( <i>Paralitherium tarkanyense</i> n. g. n. sp.) у Фелшётарканя .....	349
<i>Креңой М.—Кролош Э.:</i> Фауна моллюсков и позвоночных животных конца раннего плейстоцена из карьера кёрёшхедьского кирпичного завода (Балатонфёльдвар) .....	369
<i>Хайош М.:</i> Диатомовая флора неогеновых образований будаёнйской скважины Вб—2 .....	383
<i>Креңой М.:</i> Важнейшие спорадические находки в коллекции позвоночных Венгерского геологического института (выпуск 2) .....	401
<i>Палфалви И.:</i> Ископаемые растительные остатки плиоцена из окрестностей Балатонсентдёрдя .....	417



## A MAGYAR ÁLLAMI FÖLDTANI INTÉZET 1975. ÉVI MUNKÁJA

A Magyar Állami Földtani Intézet az 1975. évben folytatta az újabb népgazdasági igények által kijelölt kutatási feladatok programszerű előkészítésének, kibontakoztatásának, végrehajtásának munkálatait.

Az új igények kielégítésére való felkészülés során elemezte az elmúlt két évtized legfontosabb kutatási eredményeit, tapasztalatait, s az új feladatok végrehajtásának szükséges feltételeit.

Az országos földtani előkutatás eredményei és tapasztalatai lehetővé, s egyben szükségessé teszik, hogy az Intézet a földtani tájegységi keretekben kibontakozott, a nyersanyagprognózisok tudományos megalapozását szolgáló tevékenységének folytatása mellett az iparági földtani szolgálatokkal együttműködve erősítse, növelje az ország egészére kiterjedő gyakorlati célú összefoglaló értékelő munkáját. E munka kibontakoztatásának szükséges feltétele, hogy feladatainak megfelelően alakítsa, fejlessze belső szervezeti rendjét. A feladatbővülés által megkívánt fejlesztésre, az Intézetre háruló feladatok körének ismeretében várhatóan 1976—1977-ben kerül sor.

Kötetünk számot ad az Intézet legfontosabb 1975. évi tudományos és gyakorlati eredményeiről. A közzétett eredmények mellett említést érdemel, hogy Intézetünk a Központi Földtani Hivatal megbízásából megkezdte „Az ország természeti erőforrásainak kutatása és feltárása” tárcaszintű kutatási főirány szilárd energiahordozókra, bauxitra, ércbányászati nyersanyagokra, felszín alatti vízfajtákra vonatkozó célkitűzéseivel kapcsolatos programirodai teendők ellátását.

Az Intézet 1975. június 1. és augusztus 31. között, a magyar kormány 3012/1974. sz. hozzájárulásával, a Központi Földtani Hivatal védnöksége alatt, az UNESCO támogatásával, a Magyar UNESCO Bizottság közreműködésével, a Budapesti Műszaki Egyetemmel együttműködve Nemzetközi Mérnökgeológiai Továbbképző Tanfolyamot rendezett.

A tanfolyamnak az UNESCO párizsi központja által is elismert sikerre vitelért a szervezők ezúton is köszönik a mérnökgeológia legkiválóbb hazai képviselőinek önzetlen közreműködését, segítségét.

Az Intézet a tervév során végezte el az 1976. évre — laza üledékes medencék hidrogeológiája tárgykörben — meghirdetett Nemzetközi Vízföldtani Konferencia szervező munkáinak zömét.

A Magyar Tudományos Akadémia megbízásából szervezett kubai és a KFH megbízásából szervezett mongóliai földtani térképező expedíciók eredményesen oldották meg éves feladataikat.

*Dr. Konda József*  
igazgató

## ACTIVITIES OF THE HUNGARIAN GEOLOGICAL INSTITUTE IN 1975

In 1975 the Hungarian Geological Institute went ahead with its activities aimed at the scheduling, launching and execution of new exploration programmes requested to be carried out by the national economy.

With the solution of the above tasks in mind, the Institute was busy in analysing results and experiences obtained during its work in the last two decades, since the primary need was for the determination of necessary conditions.

Results and experiences yielded by the countrywide field geological survey enable and even direct us to continue the work aimed at the scientific foundation of the forecasts for mineral resources in various land units along with the development of summarizing evaluations on the mineral potential of the country, in cooperation with the District Geological Survey Departments. The improvement of the Institute's inner organization is of cardinal importance for the successful realization of this programme. All the conditions needed by the amplification of tasks will eventually be granted by 1976/1977.

This Report gives an account of the main results achieved in 1975. Beside this, it is worth mentioning that the Institute has commenced to carry out the portfolio-level state project "Research and exploration of the natural resources of the country" with the office programming work to find ready applications to the regional development of prospecting for energy-bearing minerals, bauxites and other metallic mineral raw materials together with the subsurface waters.

Between June 1 and August 31, 1975, an international post-graduate course on the "Principles and Methods of Engineering Geology" was organized by the Institute, with the authorization No. 3012/1974 of the Hungarian Government, under the auspices of the Central Office of Geology, with the sponsorship of UNESCO and in cooperation with the Hungarian National Commission for UNESCO and the Budapest Technical University. The organizers would like to express here their appreciation towards the qualified national specialists of engineering geology for their contribution to the success of this course, as acknowledged also by UNESCO Paris.

Also in 1975, the bulk of work requested by preparations for the International Conference on the Hydrogeology of Great Sedimentary Basins, planned for 1976, was done.

Expeditional survey works planned for 1975, sponsored by the Hungarian Academy of Sciences in Cuba and by the Central Office of Geology in Mongolia, were successfully carried out according to schedule.

*Dr. J. Konda*

Director



## ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ВЕНГЕРСКОГО ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА ЗА 1975 Г.

Венгерским геологическим институтом в 1975 г. продолжены работы по программной подготовке, развертыванию и реализации геологических заданий, вызванных новейшими народнохозяйственными потребностями.

В процессе подготовки к удовлетворению новых потребностей Институтом анализировались наиважнейшие результаты и опыт исследований, а также необходимые для осуществления новых задач условия.

Результаты и опыт поисково-съёмочных работ, проводимых по стране, делают возможным и одновременно необходимым, чтобы Институт, наряду с продолжением деятельности в области научного обоснования прогнозов полезных ископаемых, развернутой в рамках геологических регионов, в сотрудничестве с геологическими службами других отраслей промышленности, укреплял и увеличивал сводные оценочные работы в практических целях по полезным ископаемым всей страны. Необходимым условием развертывания этой работы является формирование и развитие Институтом, в соответствии с задачами, своего внутреннего организационного строения. Изменения, связанные с расширением осуществляемых Институтом задач, ожидаются в 1976—77 гг.

Данный выпуск содержит самые важные научные и практические достижения Института за 1975 г. Помимо опубликованных результатов следует упомянуть, что Институт по поручению Центрального геологического управления приступил к исполнению функций программного бюро, связанных с целями межведомственного главного направления исследований, а именно: „Изучение природных ресурсов страны“ по твердым энергоносителям, бокситам, сырью для горнорудной промышленности и подземным водам.

Институт по соглашению венгерского правительства № 3012/1974, под руководством Центрального геологического управления, при поддержке ЮНЕСКО и участии Венгерского комитета ЮНЕСКО, а также в сотрудничестве с Будапештским Политехническим институтом с 1 июня по 31 августа 1975 г. провел Международный инженерно-геологический курс по повышению квалификации кадров.

За успешное проведение курса, признанное и парижским центром ЮНЕСКО, пользуясь случаем, еще раз выражаем благодарность лучшим отечественным представителям инженерной геологии за их бескорыстное содействие и помощь.

За отчетный год Институтом была завершена основная доля работ по организации Международной гидрогеологической конференции, намеченной на 1976 г., по теме „Гидрогеология, бассейнов заполненных рыхлыми осадками“.

Геологосъёмочная экспедиция на Кубе, организованная по поручению Венгерской Академии Наук, и в Монголии, организованная по поручению ЦГУ, успешно выполнили свои годовые задания.

Д-р Й. Конда  
директор



## DR. JUGOVICS LAJOS EMLÉKEZETE

SZEBÉNYI LAJOS



Dr. Jugovics Lajos  
1887—1975

1975. dec. 14-én elhunyt 88 éves korában DR. JUGOVICS LAJOS, aki intézetünk több mint 100 éves történetében a legmagasabb kort érte meg aktív dolgozóként. 82 éves korában vonult nyugdíjba, de szinte életének utolsó napjáig folytatta szakmai tevékenységét. Egy életen át művelte a közettant és tudományos eredményeit sikeresen állította a gyakorlat szolgálatába, elsősor-

ban a kőbányászat korszerűsítésére, fejlesztésére. Ő adta meg a földtani alapot ahhoz, hogy az olyan új, nagy kapacitású korszerű kőbányáink megindulhassanak, mint az uzsai, halápi bazaltbányák; a tállyai, nógrádkövesdi, tarcali, recski andezitbányák. A kőbányák telepítésénél sohasem feledkezett meg természeti szépségeink és ritkaságaink védelméről. JUGOVICS LAJOS emlékét örökké fogja hirdetni a Badaacsony gyönyörű bazaltkúpja, melynek megmentésében elvitathatatlan és nagy érdemei vannak.

JUGOVICS LAJOS 1887. december 17-én született Budapesten. Középiskoláit a budapesti Fasori Gimnáziumban végezte. A Budapesti Tudományegyetem Bölcsészeti Karán kémia — természetrajz — földrajzból szerzett tanári diplomát, majd 1912-ben doktorált ásványtan és közetten szaktárgyakból.

1910 — 1911-ben egyetemi hallgató korában a Nemzeti Múzeum Ásvány-Őslénytárában dolgozott szakgyakornokként. 1911-től a Budapesti Tudományegyetem Ásvány-Kőzettani intézetében tanársegéd, majd adjunktus. 1919-ben a budapesti Polgári-iskolai Tanárképző Főiskola rendes tanárává nevezik ki, az Ásványtan-Vegyten tanszék élére. 1928-ig a budapesti Erzsébet Nőiskola Tanárképző Főiskoláján működött, majd 1932-ig a Szegedre áttelepített Tanárképző Főiskolán. Négyéves minisztériumi szolgálat után 1936-ban mint beosztott főiskolai tanár, majd később mint c. rk. egyetemi tanár a József Nádor Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Gazdasággeológiai Tanszékén ismét oktatói tevékenységet folytatott.

Az egyetem átszervezése után 1948-ban másfél évig a Budapesti Tudományegyetem Földtani Intézetében működött.

A Magyar Állami Földtani Intézetben kora ifjúságától kezdve dolgozott külső munkatársként a nyári térképezési munkákban. 1950 februárjában az Intézet tényleges állományába lépett, mint tudományos munkatárs, majd tudományos főmunkatárssá nevezték ki. Tudományos társaságok munkájában tevékenyen vett részt, a Magyarhoni Földtani Társulat tiszteletbeli tagjává választotta.

JUGOVICS LAJOS kutatói munkáját az alaposág, pontosság és megbízhatóság jellemezte. Tudományos eredményeiről száznál több szakcikken számolt be. Kedvelte és pártolta az ifjúságot, hosszú tanári pályája alatt kiváló pedagógiai képességéről tett tanúságot. Az Intézet dolgozói és szaktársai nagy részvétel bűcsúztatták a csendes monori temetőben.

## TO THE MEMORY OF DR. LAJOS JUGOVICS

by

L. SZEZÉNYI

Our Hungarian Geological Institute is sad to report the death on 14 December 1975 of L. JUGOVICS at the age of 88. He was the oldest active collaborator of the Institute in its more than hundred-year-long history. He worked next to his last day, though having officially retired at 82. All his life was devoted to petrography, and with his scientific work of practical orientation, he achieved an appreciable development, first of all, in the national stone quarry industry. The opening of a series of new open pit mines, such as the basalt quarries at Uzsá and Haláp, moreover the andesite mines of Tállya,

Nógrádkövesd, Tarcal and Reesk, was based on his founding geological reports. Throughout his life of geologist he never failed to do his best in protecting irreplaceable riches of nature. The beautiful basalt cone of Badacsony (Lake Balaton), protected from destruction owing in a good part to him, will remind generations of L. JUGOVICS.

L. JUGOVICS was born on 17 December 1887 and brought up in Budapest and he was sent to the Fásor Secondary School of the same town. He studied at the University of Budapest, Faculty of Arts, and took his degree as teacher of chemistry, biology and geography. His doctor's degree from mineralogy and petrography was taken in 1912.

Still studying at the University, he was a probationer to the Department for Mineralogy and Palaeontology of the Hungarian National Museum. Starting from 1911 he was assistant and then first assistant at the University of Budapest (Department of Mineralogy and Petrography). In 1919 he became professor, head of the Department of Mineralogy and Chemistry at the Higher Elementary School Teacher's Training College in Budapest. Later, and up to 1928 he gave lectures at the Teacher's Training College of the Elisabeth Women's Education School and then at the Teacher's Training Highschool functioning at that time at Szeged. During four years he was attached to a Ministry, then he moved to the Palatine Joseph Technical and Economical University (Budapest) to continue his educational work as joined with the Department of Economic Geology.

After the reorganization in 1948 of the University, L. JUGOVICS spent one and a half year at the Budapest University's Geological Department.

In early days of his youth he was contracted for part-time occupation in summer field survey work on the pay-roll of the Hungarian Geological Institute. In February 1950 he took charge of a full-time job on the staff of this Institute, to work first as research associate and later as senior scientist. He was recognized as promoter in the scientific work of various Societies, holding also an "h.c." membership of the Hungarian Geological Society.

L. JUGOVICS had the reputation of being competent, correct and thus reliable in his work. He reported on his scientific results in more than a hundred of publications. He was a friend and benefactor of the youth, having been gifted with an outstanding pedagogical ability attested to by his long educational career. Full of compassion, his colleagues and fellow-scientists of the Hungarian Geological Institute escorted him to his final resting place in the quiet graveyard at Monor.



## AZ ÉSZAK-MAGYARORSZÁGI OSZTÁLY 1975. ÉVI MŰKÖDÉSE

BÖJTÖSNÉ VARRÓK KORNÉLIA

Az Észak-Magyarországi Osztály 1975-ben a Börzsöny hegység, a Darnó szerkezeti öv, a heves — borsodi tájegység és a Tokaji-hegység területén végezte feladatait. Az osztály két, több éven át végzett témájában — a Börzsöny hegységi előkutatási munkákban és a Darnó szerkezeti öv kutatását előkészítő feladataiban — értékelést és összefoglalást készített, ill. a következő időszak kutatási tervét állította össze. A heves — borsodi területen ősföldrajzi és fációs térképek készültek, a Tokaji-hegységben tovább folytatódtak az előző években megkezdett perlitprognózis-munkák.

### 1. Börzsöny hegység

Feladatunk az 1971 — 1974. között végzett előkutatási munka eredményeinek összefoglalása, értékelése és az ércindikációs területek felderítő kutatási tervének összeállítása, valamint a szerkezetföldtani kutatások mélyfúrásokkal való folytatása volt.

#### *Értékelő — egységesítő összefoglaló munkák*

A négyéves előkutatási időszak során összegyűlt nagy tömegű földtani, rétegtani, közettani, ércteleptani és szerkezetföldtani anyag összesítésében, esetenként újabb vizsgálatokkal való kiegészítésében és értékelésében CSILLAGNÉ TEPLÁNSZKY E., CZAKÓ T., NAGY B. és SZEMEREY H. vett részt. VARGÁNÉ MÁTHÉ K. kiegészítő üledékközzettani vizsgálatokkal kapcsolódott a munkába. A térképek és fúrásszelvények technikai szerkesztési munkáit JÁSZÓ Z. végezte.

Az összefoglaló munkák keretében az alábbi feladatokat végeztük el:

a) *Az alapadatok egységesítése és dokumentálása.* Elkészült az 1971 — 1975 között a hegység területén mélyített 102 db mélyfúrás és a térképezési minták összes anyagvizsgálati adatának összesítése, rétegtani, vulkanológiai, ércteleptani és szerkezetföldtani szempontból való egységes értékelése. Az átértékelt mélyfúrási adatokat szöveges és táblázatos dokumentációban foglaltuk össze. Az egységesítési munkákat és a kiegészítő vizsgálatokat CSILLAGNÉ TEPLÁNSZKY E., NAGY B. és SZEMEREY H., a szerkesztési munkákat JÁSZÓ Z. végezte el.

b) *1:25 000 méretarányú térképváltozatok szerkesztése.* A mélyfúrási és térképezési adatok egységesítése a földtani térképek szerkesztését alapozta meg. Az adatok felhasználásával készült el a hegység teljes területét magába foglaló 9 db 1:25 000 méretarányú résztérkép egységesítése, a Börzsöny hegység 1:25 000 méretarányú észlelési, mintavételi és fedetlen földtani térképe jelkulccsal, rétegoszloppal és földtani szelvényekkel. A térkép szerkesztésében CSILLAGNÉ TEPLÁNSZKY E. és SZEMEREY H. mellett az Osztály e témával foglalkozó összes dolgozója részt vett. A technikai szerkesztést JÁSZÓ Z. végezte.

c) *1:10 000 méretarányú földtani térképek szerkesztése.* A hegység ércindikációs területéről 5 db egységesített 1:10 000 méretarányú észlelési és fedetlen földtani térkép készült el CSILLAGNÉ TEPLÁNSZKY E. szerkesztésében, JÁSZÓ Z. közreműködésével. Valamennyi térképlaphoz jelkulcs, rétegoszlop és földtani szelvények tartoznak.

d) *A térképlapok dokumentációs közetanyagának rendezése.* A 25 000-es és a 10 000-es térképlapokhoz tartozó megvizsgált és dokumentált közetanyagot részben (felszíni térképezési minták és ércanyag) a M. Áll. Földtani Intézet Múzeumában, részben (mélyfúrási anyagok) az Észak-Magyarországi Osztály Rákóczi-telepi központi mintaraktárában helyeztük el.

e) *A témamunkák eredményeinek összefoglalása.* Az összesítő munkák során elvégeztük a témamunkák eredményeinek összefoglalását. Elkészültek a rétegtani (SZEMEREY H.), közettani-vulkanológiai (CSILLAGNÉ TEPLÁNSZKY E.), földtani fejlődéstörténeti (SZEMEREY H.), szerkezetföldtani (CZAKÓ T.), ércteleptani — geokémiai — metallometriai (NAGY B.) fejezetek, melyek részletesen tárgyalják az elmúlt négy év kutatómunkájának eredményeit. Összefoglalás készült a hegység oligocén — miocén kavicsszintjeinek közettani és kopotatottsági vizsgálatairól (VARGÁNÉ MÁTHÉ K.), valamint az oligocén (NAGYNÉ GELLAI Á.) és miocén (KORECZNÉ LAKY I.) mikrofauna-vizsgálatok eredményeiről.

A fenti munkák ismertetése itt nem lehetséges — nyomdai közreadásukra rövidesen sor kerül —, ezért az Osztály kollektívájának csak néhány, ez évben elért, lényeges ércteleptani és szerkezetföldtani eredményére hívjuk fel a figyelmet. Legjelentősebb a rézporfíros ércesedés kimutatása volt a Börzsöny hegység területéről. Az ércesedést feltáró fúrást a földtani térképezés során felismert érc kibúvársra telepítettük. A fúrás talpig — 500 m-ig — hintett eres, kalkopirit, magnetitdús ércesedett tárt fel. A közettani — ércteleptani vizsgálatok eredményei alapján bebizonyosodott, hogy a fúrás végig rézporfíros ércesedés szegélyzónájában haladt. Erre utal a közetanyag ásványos összetétele (epidotosodás, másodlagos biotitképződés), az ércanyag ennek erre a telep típusra jellemző szegényes ásványparagenezise (kalkopirit, magnetit, pirit, járulékosan molibdenit) és a nagy vastagságban követhető, viszonylag egyenletes Cu-eloszlás.

A fúrás eredményeinek jelentőségét növeli, hogy az eddig csak szerkezetföldtani, fotogeológiai és geokémiai vizsgálatokkal valószínűsített intrúzió jelenlétét közvetve, a fúrással feltárt ércesedési típus alapján bizonyította, és ezzel újabb támpontot nyújtott az egységes ércgenetikai vázlat megalkotásához, mely a további kutatások tervezéséhez szolgál támpontul.

A hegység szerkezetföldtani képe kialakításához fontos adatot szolgáltatott a Márianosztra 14. sz. fúrás, amely oligocén (rupéli) üledékek alatt miocén (kárpáti) vulkanitokat, majd újból oligocén (egerien) üledéket harántolt és ezzel a kárpáti után bekövetkezett fiatal feltolódások jelenlétét bizonyította.



*Ércindikációs területek felderítő kutatási tervének összeállítása*

Az év folyamán elkészült a Rózsa-hegyi és Kuruc-pataki terület felderítő kutatási fázisának terve. A kutatási terv összeállításában BÖJTÖSNÉ VARRÓK K., CSILLAGNÉ TEPLÁNSZKY E. és NAGY B. vett részt.

*Szerkezetföldtani kutatások*

Részben szerkezetkutatási céllal, részben az ércesedés típusainak megismerésére 2 db 500 m mélységű fúrást mélyítettünk, melyek eredményeit a fentiekben ismertettük. Szerkezetkutatási céllal indítottunk az év végén egy 1200 m-es fúrást a terület É-i részén. A fúrások műszaki ellenőri feladatait NAGY B. látta el.

A következő években, a felderítő fázisú kutatási terv célkitűzéseinek megfelelően, a különböző ércesedési típusok elterjedésének, méreteinek, minőségének tisztázására irányuló kutatások elvégzését tervezzük.

**2. A Darnó szerkezeti öv**

1975. évi feladatunk a Darnó szerkezeti öv területén 1973-ban megkezdett kutatástervezést előkészítő, adatgyűjtő és kiegészítő munka befejezése, és az 1976–1987. évekre vonatkozó kutatási terv elkészítése volt. Ennek keretében az alábbi munkák készültek el:

a) A Darnó szerkezeti öv hegyvidéki területein végzett vizsgálatok befejezéseként kb. 300 km<sup>2</sup> területen a Bükk hegységben és a Darnó-hegyen 800 × 800 m-es hálózatos talajmintagyűjtést végeztünk. A minták színképvizsgálata alapján Ag, Ba, Cu, Pb, Zn-re vonatkozó talajmetallometriai térkép készült (PELIKÁN P.).

b) A Darnó-hegy területéről gyűjtött kőzetminták nyomelem-dúsulási tendenciáinak vizsgálatát és a kapott adatoknak a környező területekről származó hasonló vizsgálati eredményekkel való összehasonlítását BÖJTÖSNÉ VARRÓK K. végezte el.

c) A Darnó szerkezeti öv területéről az Aggteleki-, Rudabányai-, Szendrői-, Upponyi-, Bükk hegységről és a Darnó-hegy területéről hároméves munkánk eredményeként 1:100 000 méretarányú talajmetallometriai térkép készült az alábbi nyomelemek feltüntetésével: Ag, Ba, Cu, Pb, Co, Ni, Zn. A metallometriai vizsgálatokat PELIKÁN P. végezte. A térképek a szerkezeti öv területén végzendő további vizsgálatokhoz megbízható és jól felhasználható alapot nyújtottak.

d) Elkészült a Darnó szerkezeti övről és a csatlakozó medenceterületekről (4300 km<sup>2</sup>) a fotogeológiai értékelés 1:100 000 méretarányú első vázlata, mely a későbbiekben tervezett fotogeológiai értékelés alapjául szolgál (CZAKÓ T.).

e) A rétegtani és vulkanológiai kérdésekről az egész szerkezeti övre vonatkozóan problémavázlatokat készített CSALAGOVITS I. és VARGA GY.

f) Az év folyamán összeállítottuk a Darnó szerkezeti övben 1976–1987. közötti időben végzendő komplex földtani kutatások tervét (BÖJTÖSNÉ VARRÓK K.).

A Darnó szerkezeti övezetre vonatkozó átnézetes vizsgálatok eredményei egybehangzóan bizonyítják, hogy az ércesedésre utaló nyomelem-anomáliák létrejötte szoros összefüggésben van a terület szerkezeti felépítésével. Az As-, Sb-, Ag-, Cu-, Zn- és Pb-anomáliák egybeesnek a főbb szerkezeti övekkel, esetenként a harántirányú törésrendszerekkel.

Talajmetallometriai és kőzetmetallometriai vizsgálataink eredményei kiegészítik és megerősítik egymást a fent említett területeken. A szerkezeti övekből, az anomáliaterületekről gyűjtött kőzetminták ásványtani-kőzettani vizsgálata sok esetben másodlagos, metasomatikus folyamatok jelenlétét igazolja.

A Darnó-öv területén végzendő további munkák során elsődleges feladat — a szerkezeti kép tisztázása mellett — a terület magmás képződményeinek részletes vizsgálata. Ezt a felfogást tükrözi az 1976–1987. évekre vonatkozó kutatási tervünk, mely a harántszelvények mentén tervezett földtani térképezés során a főbb rétegtani, vulkanológiai kérdések megoldásával a szerkezetalakulás és az ércesedés közötti összefüggés tisztázását tűzte ki célul.

### 3. Heves — borsodi tájegység

Ez évi feladatunk a heves — borsodi területről 1:100 000 méretarányú összföldrajzi és fáciestérképek szerkesztése volt. A térképek szerkesztését HÁMOR G., HALMAI J. és FORGÓ L. végezte.

A munka során elkészült az alábbi hat összföldrajzi és fáciestérkép-változat: egerien, eggenburgien, ott nangien, kárpátien, bádenien és sarmatien. A térképek a rendelkezésre álló alapadatok együttes értelmezésével egységes szemléletben rögzítik jelenlegi ismereteinket.

### 4. Tokaji-hegység

1975. évi feladatunk a hegységben megkezdett perlitprognózis-munkák továbbfolytatása volt. A munkát ILKEYNÉ PERLAKI E. végezte.

Az év folyamán elkészült a Nagybózsza jelű 10 000-es térképlap földtani változata és magyarázója, a hozzá tartozó anyagvizsgálatokkal és technológiai vizsgálatokkal. Megkezdődött a Kishuta jelű 10 000-es térképlapon a prognózis elkészítéséhez szükséges földtani térképezési, árkolási és anyagvizsgálati munka. Ennek eredményeit rögzíti az észlelési térkép és alapadat-gyűjtemény. A kishutai területen hat, egymástól elkülönült perlitest jelenléte rögzíthető a térképezés eredményeként, ezek technológiai jellemzése folyamatban van.

REPORT ON THE WORK OF THE NORTH HUNGARY  
DEPARTMENT IN 1975

by

K. BÖJTÖS-VARRÓK

In the course of 1975 the North Hungary Department went on with its survey work in the Darnó structural belt, the Heves—Borsod region and the Tokaj Mountains. In regard to preliminary investigations in the Börzsöny Mts and to the preparations for a future exploration in the Darnó belt, two programmes started a few years ago, a further step has been made by the compilation of a summarizing evaluation with exploration schedule for the forthcoming years. As for the Heves—Borsod area, various palaeogeographic and facies maps were completed. Forecasting of potential perlite resources in the Tokaj Mountains also had previously been started and had to be continued.

As the most essential result of 1975, the locating of a porphyritic copper mineralization in the Börzsöny Mountains can be mentioned.



## RENDELLENES NÖVÉSŰ FORAMINIFERÁK A BÖRZSÖNY HEGYSÉG HARMADIDŐSZAKI KÉPZŐDMÉNYEIBŐL

KORECZNÉ LÁKY I. — NAGYNÉ GELLAI Á.

A rendellenes házfelépítésű Foraminifera már régóta foglalkoztatták a kutatókat. Elsőként M. SCHULTZE (1854) tett említést a Foraminifera-házak sérülés okozta elváltozásairól. Megfigyeléseinek bizonyítására kísérleteket folytatott, és az élő állatot feldarabolva azt tapasztalta, hogy a sérült állapot sejtmaggal bíró protoplazma része a házat igénybe kívánta venni, míg a többi magnélküli protoplazmát tartalmazó töredéknél a mészkiválasztás megszűnt. 1875-ben HANTKEN M. már három rendellenes kifejlődésű alakot ábrázolt is munkájában. Ezután az irodalomban egy-egy elszórt adatot találhattunk a torzulásokkal kapcsolatosan, minden értékelés nélkül (STÜRZENBAUM 1877). ROZLOZSNIK P. (1924) ezeket az adatokat összegyűjtötte, kiértékelte, saját megfigyeléseivel kiegészítette, sőt magyarázatot is adott a rendellenes példányok kialakulására. Feltétele szerint a sekélyvízű, homokos, törmeléken aljzaton a hullámverés okozott sérülést a házban, amit az állat újra kiegészített, regenerált. Ezeket a változásokat a meszes házu alakoknál jobban meg lehetett figyelni, mivel az agglutinált házak ellenállóbbak voltak a külső hatásokkal szemben.

MAJZON L. (1936) szintén foglalkozott a különböző okokból eredő alakváltozásokkal és munkájában ábrázolta is a különböző korú és más-más lelőhelyről származó rendellenes példányokat.

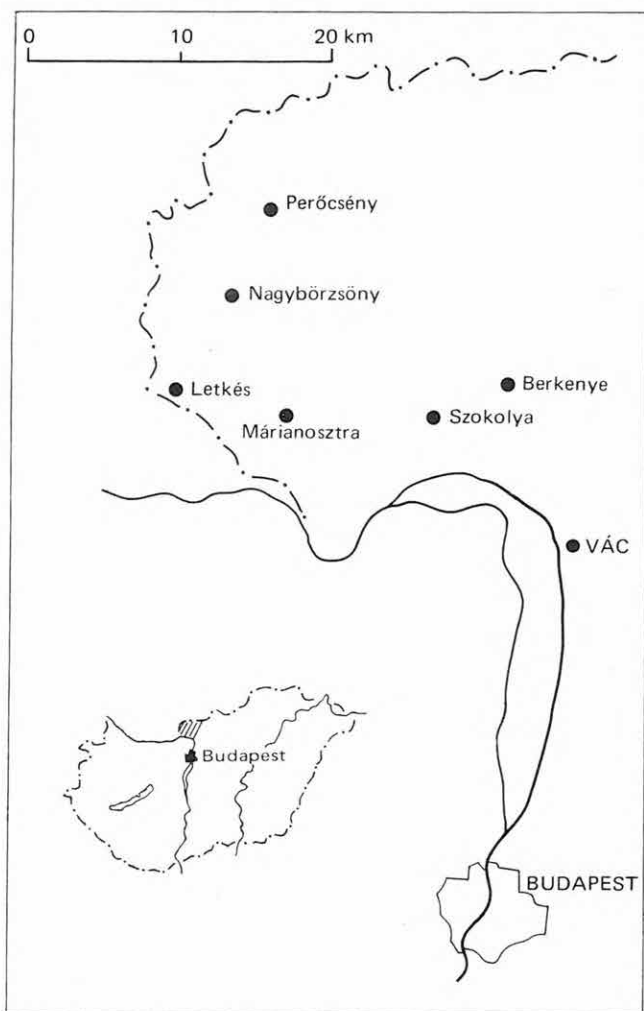
VITÁLSNÉ ZILAHY L. (1963) a Heterostegininae alcsalád filogenetikai sorának levezetése kapcsán a belső szerkezetben tapasztalható torzulásokat már radioaktív hatásnak tulajdonította. MAJZON L. (1966) összefoglaló munkájában részletesen tárgyalja a Foraminifera életmódjára, házfelépítésre vonatkozó ismereteket, ezen belül az alakváltozások, rendellenességek okait (pp. 93—103).

Munkánk során eddig is találtunk elvétve rendellenes példányokat, de ezekre különösebb figyelmet nem fordítottunk, mivel a változásokat mi is sérülés okozta regenerálódásnak tekintettük.

A Börzsöny hegységi vizsgálatok során (I. ábra) azonban a rendellenes példányok az egyes fúrási anyagokban a Foraminifera együttes 2—7%-át is alkotják, ami igen nagy mennyiség; ezért próbáltunk más magyarázatot is keresni a jelenség okára.

Mivel nemcsak a sekély vízű, hullámveréses zónából kerültek ki ilyen maradványok, véleményünk szerint itt nem sérülés okozta regenerálódás történt, hanem a protoplazmát kellett olyan hatásnak érnie, ami annak biológiai egyensúlyát, életritmusát zavarta meg és ez okozta a változásokat a ház felépítésében is.

A protoplazma igen érzékeny a fizikai (fényhatás, víznyomás, érintés stb.) és kémiai (só- és mésztartalom) változásokra és ezek hatnak a plazma életműködésére is. Ha tehát a plazmát a kamraépítés folyamata alatt érik ezek a hatások, akkor az épülő új kamra rendellenes alakú lehet.



1. ábra. A vizsgált terület helyszínrajza

Fig. 1. Layout of the study area

Az egyed előregedésével kapcsolatosan is előfordulhatnak torz kamraformák, mivel az előregedett plazma már nem képes olyan nagyságú kamrát építeni mint a többi, és így kisebb, csökevényesebb kamrák jönnek létre.

Vizsgálati anyagunkon jól követhetők a normálistól eltérő lényeges különbségek. Az oligocén üledékekben a *Karrerella hantkeniana* CUSHMAN faj kamrái szabálytalan alakúak, az egyik példány kamrája a normális hegyes kamrakezddel ellentétben kerek (I. tábla 1., 2.). Ugyanesak szabálytalan kamraépítést figyelhattunk meg a *Vulvulinák* esetében is, ahol a fiatalabb kamrák feltűnően nagyra nőttek (I. tábla 5., 6.). A *Dentalina approximata* REUSS kamrái egy darabig szabályosan, majd fele nagyságúra csökkenve növekednek (I. tábla 7.). A *Guttulina problema* d'ORBIGNY befejezett házáépítése után még egy kamrát növesztett (I. tábla 9.). Iker alakot hozott létre a *Marginulina fragaria* GÜMBEL faj, melynél két, jobbra és balra elhajló, nyílással ellátott utolsó kamra látható (I. tábla 13.). Az oligocén üledékekben kevesebb a rendellenes példány, csupán 2%,

ugyanakkor a miocén képződményekben a faunaegyüttes 7%-át is eléri. Különösen a Perőcsény–3. sz. fúrásban (31,50–100,00 m) szembetűnő ezek gyakorisága, ahol az *Amphimorphina haueriana* NEUGEBOREN faj különböző rendellenes változásai is jól megfigyelhetők (III. tábla 15., 16., 18–21.). A Szokolya–2. sz. fúrás Foraminifera együttesében a rendellenes *Fronicularia annularis* D'ORBIGNY faj a 4 mm-es nagyságot is elérte (IV. tábla 15.).

Példányainkon a normálistól való eltérés legtöbb esetben a kamrák rendszertelen építésében nyilvánult meg, de találhatók igen érdekes torzulások is. Ilyen a *Fronicularia laevigata* KÄRER faj háza, melynél az egyébként lapos, fordított V alakú kamrák közé az állat, a gömb alakú kezdőkamrával együtt, oldalról is beépített ilyen kamrákat (II. tábla 10–12.). Az *Uvigerina nitidula* SCHWAGER faj két egymás mellé épített kezdőkamrával indult és az oldalán is több kamrát hozott létre (II. tábla 5.). Két, nyakban végződő nyílással fejezte be a házat az *Uvigerina macrocarinata* PAPP–TURNOVSKY faj (II. tábla 4.). A *Marginulina hirsuta* D'ORBIGNY faj az uniszeriális kamrasor végén a negyedik kamra mellé épített egy nyílást is tartalmazó kamrát, majd az egyenes sorban következő ötödik kamrát ugyanúgy nyílással ellátva, befejezte a házépítést (II. tábla 7.). A *Dentalina* nemzetség fajtái a rendszertelen, különböző nagyságú kamraépítés mellett fordított S alakú, derékszögű elhajlást is létrehoztak (III. tábla 1–9., 11–14.).

Megfigyeléseink szerint ezek a rendellenes példányok a középsőoligocén rupéli agyagmárgákban és az alsóbádenien agyagos, márgás kifejlődésekben fordultak elő. Megtalálhatók közöttük meszes és agglutinált házú, bentosz és plankton életmódot folytató alakok, tehát nem kötöttek csupán egyes nemzetségekhez vagy fajokhoz.

Mivel a Börzsöny hegység felépítésében főleg vulkáni képződmények vesznek részt, úgy gondoltuk, hogy a jelenség okát a vulkanizmussal kapcsolatban kereshetjük és közvetve ez lehetett hatással a rendellenes házépítésre.

A szokolyai és perőcsényi fúrások és feltárások Foraminifera együttesében a viszonylag sok rendellenes forma mellett nem voltak ritkák az 5–25 mm-es példányok sem. Hasonló jelenséget figyeltünk meg a Mecsek hegységi vizsgálatok során is (Tekeres, Kishajmás stb.), ahol ugyancsak a vulkanizmust követően léptek fel a nagy természetű Foraminiferák.

A vulkanizmus nem jár radioaktív sugárzással, mégis felvetődött a gondolat, hogy esetleg ilyen hatások is érvényesülhettek a hegység területén. Irodalmi adatok szerint (SZALAY S. 1952) számos vizsgálat készült eruptív és üledékes kőzeteken a radioaktív elemek jelenlétére és mennyiségére vonatkozóan. A vizsgálati eredményekből kitűnik, hogy a savanyú eruptív kőzetek tekinthetők e nyomelemek ősforrásainak és ezek lepusztulása révén kerültek azután a természet körforgásába. Az eruptív kőzetek mállásakor a radioaktív elemek nátriummal, káliummal vagy ammóniummal jól oldódó komplex karbonátokat alkotnak, és ha a tenger közelében, annak vízgyűjtő területén voltak lepusztulóban levő gránitterületek, akkor a tengervízbe kerülhettek ezek a vegyületek.

A vízben korhadó növényi részek is adszorbeálják a radioaktív izotópokat. Savas hatásra azonban felszabadulnak és így a tengervízbe kerülnek.

A Mecsek hegységi vizsgálatok során felhívták a figyelmet (HÁMOR G. — HAJÓS M. — RAVASZNÉ BARANYAI L. 1965) a riolitufák báziskicsérelő, illetve izotópmegkötő képességére, amelyet a későbbiekben KAKASSY Gy.-NÉ — PALLÓS I.-NÉ — ÁDÁM L. 1974-ben végzett kísérletei és vizsgálatai alátámasztottak. A vizsgálatok alapján kimutatták, hogy a különböző izotópok megkötött mennyisége igen különböző lehet és a finomabb szemecösszetételű tufák kationcsere kapacitása és radioaktív megkötőképessége nagyobb, mint a durva szemcséséké. A finomszemű tufák legnagyobb mennyiségben a stronciumot, nagy arányban az urániumot képesek megkötni.

Elképzelhető, hogy a riolitufáknak ez az izotópmegkötő képessége a természetben is hasonlóan érvényesült, mint a laboratóriumi kísérleteknél és ugyanúgy tárolták a tengervízben levő izotópokat, melyek csak később szabaddá váltak fel és fejtették ki hatásukat. Tekintettel a Foraminiferák méreteire, nagyon kis mennyiségű radioaktív sugárzás is jelentős változást idézhetett elő. Az is valószínűnek látszik, hogy nemcsak az izotópok mennyisége, hanem a milyensége (pl. Sn, U, Ba) is szerepet játszhat az óriás-növekedésben, elcsökevényesedésben, illetve a normálistól eltérő házfelépítésben.

A vulkanizmussal kapcsolatos közvetlen hatást is megfigyelhettük a márianosztrai és berkenyei fúrások anyagán, ahol a magas hőmérséklet hatására a Foraminifera-házak elszíneződtek, átégtek.

SZÁDECZKY-KARDOSS E. (1974) véleménye szerint a földmágnesség is nagymértékben befolyásolja az élőlények környezetét. A mágneses tér földtani szempontból viszonylag gyakori átfordulásával létrejönnek káros sugárzások, melyek a biológiai folyamatokat kényszerű alkalmazkodásra készítetik.

Az élő szervezet számára a pozitív elektromos tér a kedvező. A negatív töltésnek megfelelő térben a fejlődés nem kielégítő. Elképzelhető tehát, hogy ezek a hatások is lehetnek előidézői a rendellenes házfelépítésnek, vagy a törpefauna kialakulásának.

A mágneses pólusok átfordulása, vagyis az É-i és D-i mágneses pólusok felcserélődése az oligocén és miocén korban gyakori volt. A pólusátfordulások száma a miocénben megnövekedett, amikor a vulkáni tevékenység különösen nagy volt (SZÁDECZKY-KARDOSS E. 1974. pp. 51–53.). Ezzel magyarázhatnánk talán a miocénben előforduló rendellenes példányok nagyobb százalékarányát az oligocén alakokkal szemben. Különösen intenzívnek kell tekinteni az elektromos és mágneses áramok hatását az érclepek közelében.

Megfigyeléseink szerint a Börzsöny hegységi rendellenes példányok a medencebeli és partközeli agyagmárga, márga, agyagos homok kifejlődésekben fordulnak elő, tehát fácieshez kötöttek.

A Mátra és a Tokaji-hegység területén végzett vizsgálatok során, bár azok is nagy tömegükben vulkáni képződményekből állnak, nem figyeltünk meg hasonló jelenséget. A Mátra hegységben a középsőoligocén üledékek többnyire erősen átkristályosodott Foraminiferákat tartalmaznak (recski fúrásokban), amelyek nem alkalmasak ilyen megfigyelésekre. A felsőoligocén képződmények pedig erősen homokosak, glaukonitosak és igen kevés Foraminiferát tartalmaznak. Az alsóbádenien partszegélyi lajtához tartozó képződményeinek (tufás mészkörétegek, homokos, homokkőves kifejlődések) Foraminiferái szintén nem megfelelőek az ilyen vizsgálatokhoz, de talán az eltérő fácies miatt egyébként sem alakulhattak ki rendellenes példányok.

A Tokaji-hegységben oligocén képződmények nincsenek, az alsóbádenienben pedig csak vulkanitokat ismerünk. A felsőbádenienben a Foraminifera-házakon közvetlen vulkáni hatás figyelhető meg, mivel egyes mintákban a házak elszíneződtek, átégtek. A Mecsek hegységben — ahol az alsóbádenien képződmények hasonló kifejlődésben ismertek, mint a Börzsöny hegységben — a vulkanizmust követően nagy termetű Foraminiferák fordultak elő.

Dolgozatunk célja elsősorban a probléma felvetése volt a Börzsöny hegységi rendellenes példányok bemutatásával. A kérdés végleges magyarázatához a jövőben még számos kiterjedt geokémiai, geofizikai és őslénytani vizsgálatra, megfigyelésre lesz szükség, figyelemmel kísérve a recens tengerbiológiai kutatások eredményeit is.



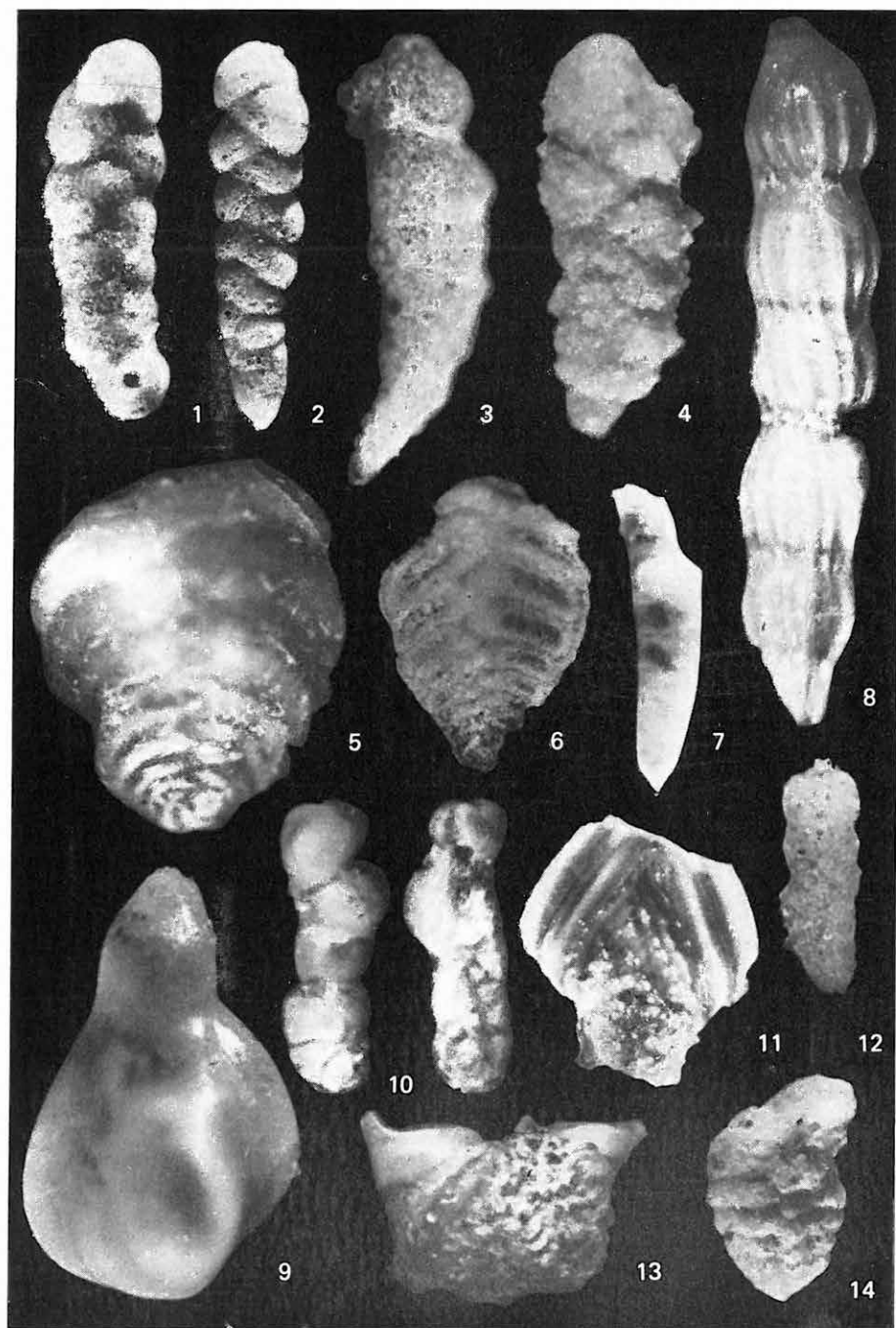
## IRODALOM

- HANTKEN M. 1875: A Clavulina szabói rétegek faunája. — Földt. Int. Évk. 4. I. Foraminiferák pp. 1—82.
- HÁMOR G.—HAJÓS M.—RAVASZNÉ BARANYAI L. 1965: A K-i Mecsek miocénjének hasznosítható anyagai. — Földt. Int. Évi Jel. 1963-ról. pp. 53—68.
- KAKASSY GY.-NÉ—PALLÓS I.-NÉ—ÁDÁM L. 1974: Magyarországi klinoptilolitos kőzetek vizsgálata folyékony radioaktív hulladék megkötése szempontjából. — Földt. Kut. 17. 1—2. pp. 33—37.
- KECSKEMÉTI, T. 1959: Die Discocycliniden des südlichen Bakony-Gebirges. — Ann. Mus. Nat. Hung. 51. p. 72.
- MAJZON, L. 1936: Abnormitäten an Foraminiferen-Schalen. — Földt. Közl. 66. pp. 295—299.
- MAJZON L. 1964: A Foraminifera házak vegyi összetétele. — Földt. Közl. 94. pp. 237—242.
- MAJZON L. 1966: Foraminifera vizsgálatok. — pp. 82—86, 93—103. Akad. Kiadó, Budapest.
- MARTIN, C. 1958: Subcommittee on disposal of radioactive waste, "Problems in the disposal of radioactive waste in deep wells". — Div. Prod. Amer. Petr. Inst. Dallas.
- ROZLOZSNIK P. 1924: Bevezetés a Nummulinák és Assilinák tanulmányozásába. — Földt. Int. Évk. 26. pp. 1—133.
- SAID, R. 1951: Preliminary note on the spectroscopic distribution of elements in shells of some recent calcareous Foraminifera. — Contr. Cushm. Found. Forum. Res. 2. pp. 11—13.
- SCHULTZE, M. S. 1854: Ueber den Organismus der Polythalamien (Foraminiferen) nebst Bemerkungen ueber die Rhizopoden im Allgemeinen. — Leipzig.
- STÜRZENBAUM J. 1877: Óriási Foraminiferákról. — Földt. Közl. 7. pp. 61—65.
- SZALAY S. 1952: Haza kőszenek radiológiai vizsgálata. — MTA Műsz. Tud. Oszt. Közl. 5. 3. pp. 167—185.
- SZÁDECZKY-KARDOSS E. 1974: Geonómia. — Előkiadás a lektoráláshoz. pp. 1—458.
- VITÁLIS-ZILAHY, L. 1963: Phylogeny of Heterostegininae (Foraminifera) and Pathological Changes in Operculinella Species. — Acta Biol. Hung. 14. (1.) pp. 33—43.

## I. tábla — Plate I

## Rupéli emelet — Rupelian

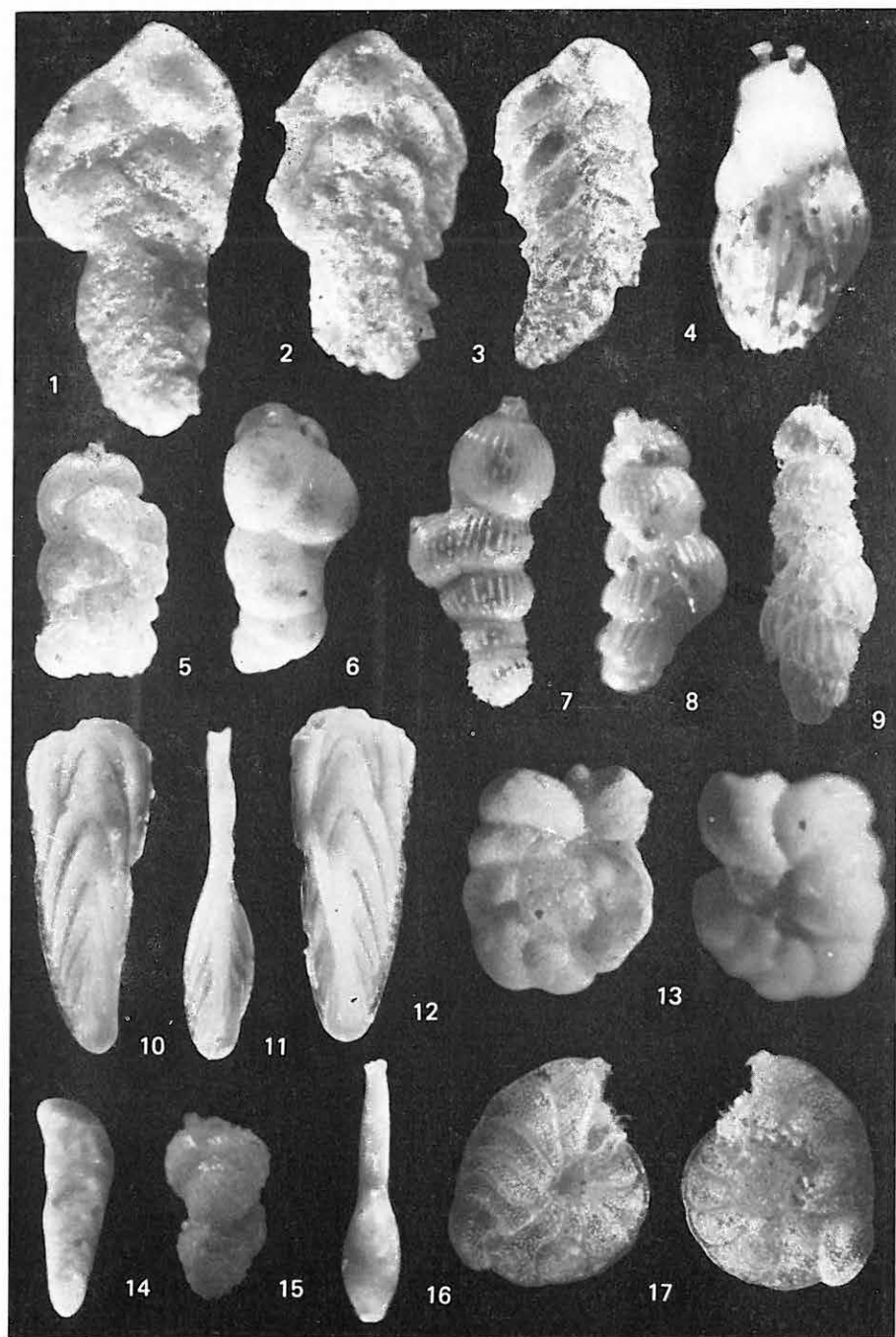
- 1., 2. *Karrieriella hantkeniana* CUSHMAN 30×  
Márianosztra 3. sz. f. 47,0—48,6 m
3. *Reophax bacillaris* BRADY 35×  
Márianosztra 3. sz. f. 89,0—91,0 m
4. *Gaudryina collinsi* CUSHMAN var. *robustior* CUSHMAN 48,8×  
Márianosztra 3. sz. f. 89,0—91,0 m
5. *Vulvulina capreolus* D'ORBIGNY 35,7×  
Márianosztra 14. sz. f. 52,5 m
6. *Vulvulina pectinata* HANTKEN 40×  
Márianosztra 14. sz. f. 52,5 m
7. *Dentalina approximata* REUSS 20×  
Berkenye 3. sz. f. 34,0—40,0 m
8. *Nodosaria budensis* HANTKEN 20×  
Berkenye 3. sz. f. 34,0—40,0 m
9. *Guttulina problema* D'ORBIGNY 48×  
Berkenye 3. sz. f. 34,0—40,0 m
10. *Dyocibicides uniserialis* THALMANN 25×  
Berkenye 1. sz. f. 74,0—75,0 m
11. *Flabellina schackoi* HUCKE 32×  
Berkenye 1. sz. f. 74,0—75,0 m
12. *Martinottiella communis* (D'ORBIGNY) 20×  
Berkenye 3. sz. f. 52,0—56,0 m
13. *Marginulina fragaria* GÜMBEL 20×  
Márianosztra 14. sz. f. 95,0 m
14. *Gaudryina quadrangualis* BAGG 24,5×  
Berkenye 3. sz. f. 52,0—56,0 m



## II. tábla — Plate II

## Alsóbádenien — Lower Badenian

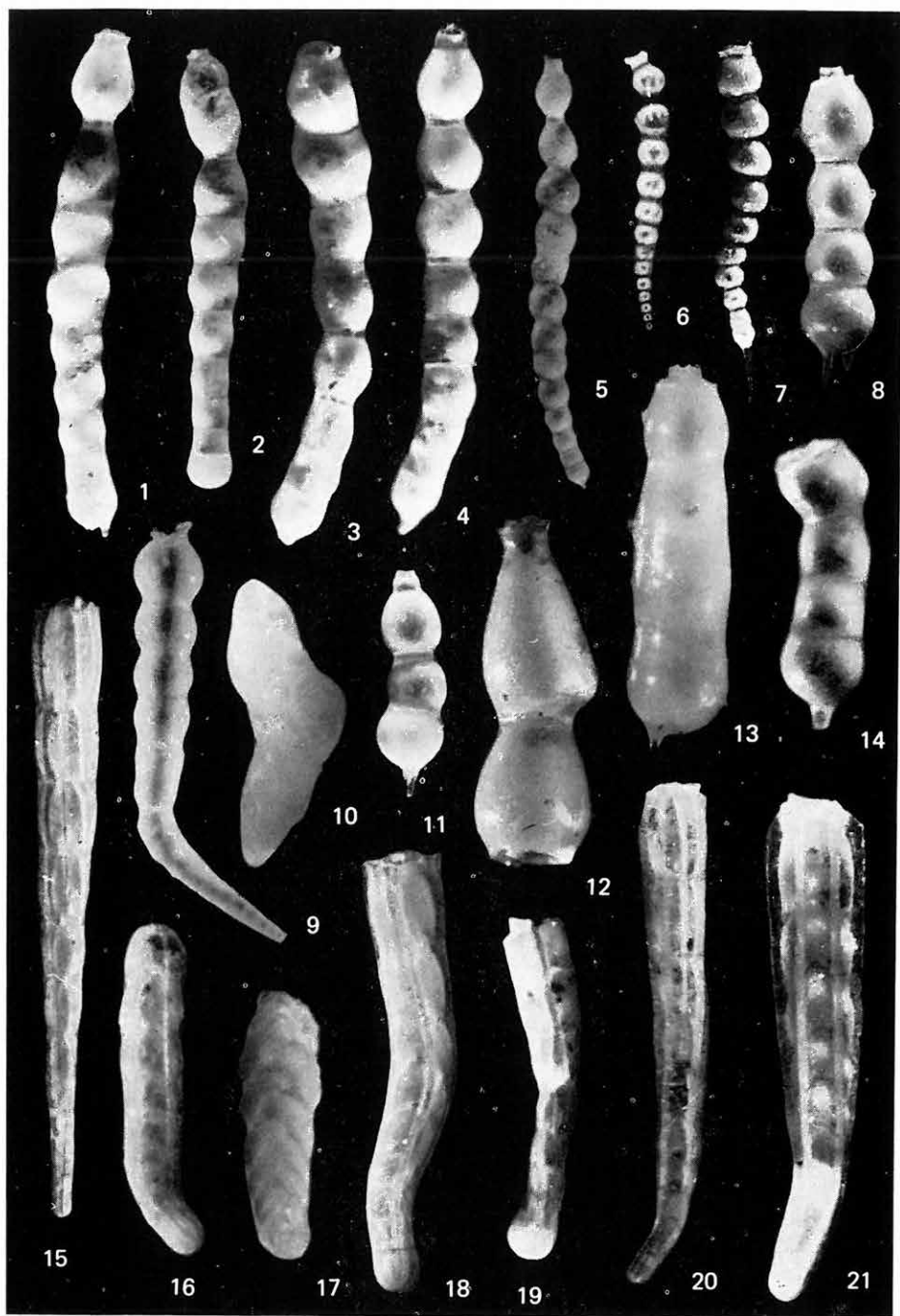
- 1—3. *Spiroplectammina carinata* (D'ORBIGNY) 45×  
Szokolya 2. sz. f. 71,1—71,9 m
4. *Uvigerina macrocarinata* PAPP—TURNOVSKY 52×  
Nagybörzsöny 12. sz. f. 67,0 m
5. *Uvigerina nitidula* SCHWAGER 34,7×  
Nagybörzsöny 12. sz. f. 67,0 m
6. *Bulimina elongata* D'ORBIGNY 45×  
Szokolya 2. sz. f. 63,9—64,7 m
7. *Marginulina hirsuta* D'ORBIGNY 40×  
Szokolya 2. sz. f. 63,9—64,7 m
8. *Uvigerina venusta* FRANZENAU 45×  
Nagybörzsöny 12. sz. f. 30,0 m
9. *Uvigerina hispidocostata* CUSHMAN—TODD 45×  
Perócsény 3. sz. f. 60,0 m
- 10—12. *Fronicularia laevigata* KARRER 31,5×  
Szokolya 2. sz. f. 77,5—78,3 m
13. *Anomalina austriaca* D'ORBIGNY 46,5×  
Nagybörzsöny 12. sz. f. 82,0 m
14. *Bolivina arta* MACFADYEN 46,5×  
Szokolya 2. sz. f. 39,9—40,7 m
15. *Uvigerina asperula* ČIZZEK 52×  
Perócsény 3. sz. f. 31,0—34,0 m
16. *Lagena clavata* (D'ORBIGNY) 45×  
Szokolya 2. sz. f. 71,1—71,9 m
17. *Cibicides ungerianus* (D'ORBIGNY) 33,7×  
Perócsény 3. sz. f. 85,8 m



## III. tábla — Plate III

Alsóbádenien — Lower Badenian

- 1—4. *Dentalina pauperata* D'ORBIGNY 37×  
 Perőcsény 3. sz. f. 31,5—100,0 m
5. *Dentalina elegans* D'ORBIGNY 30×  
 Perőcsény 3. sz. f. 31,5—100,0 m
- 6—7. *Dentalina adolphina* D'ORBIGNY 30×  
 Perőcsény 3. sz. f. 31,5—100,0 m
8. *Dentalina brevis* D'ORBIGNY 45×  
 Perőcsény 3. sz. f. 31,5—100,0 m
9. *Dentalina pauperata* D'ORBIGNY 30×  
 Perőcsény 3. sz. f. 31,5—100,0 m
10. *Virgulina schreibersiana* ČŽJZEK 25×  
 Perőcsény 3. sz. f. 31,5—100,0 m
11. *Dentalina consobrina* D'ORBIGNY 20×  
 Perőcsény 3. sz. f. 31,5—100,0 m
12. *Dentalina soluta* REUSS 45×  
 Perőcsény 3. sz. f. 31,5—100,0 m
13. *Dentalina brevis* D'ORBIGNY 32×  
 Perőcsény 3. sz. f. 31,5—100,0 m
14. *Dentalina brevis* D'ORBIGNY 45×  
 Perőcsény 3. sz. f. 31,5—100,0 m
- 15—16. *Amphimorphina haueriana* NEUGEBOREN 29×  
 Perőcsény 3. sz. f. 31,5—100,0 m
17. *Bolivina arta* MACFADYEN 46,5×  
 Perőcsény 3. sz. f. 31,5—100,0 m
- 18—21. *Amphimorphina haueriana* NEUGEBOREN  
 18—19.: 45×, 20—21.: 37×  
 Perőcsény 3. sz. f. 31,5—100,0 m

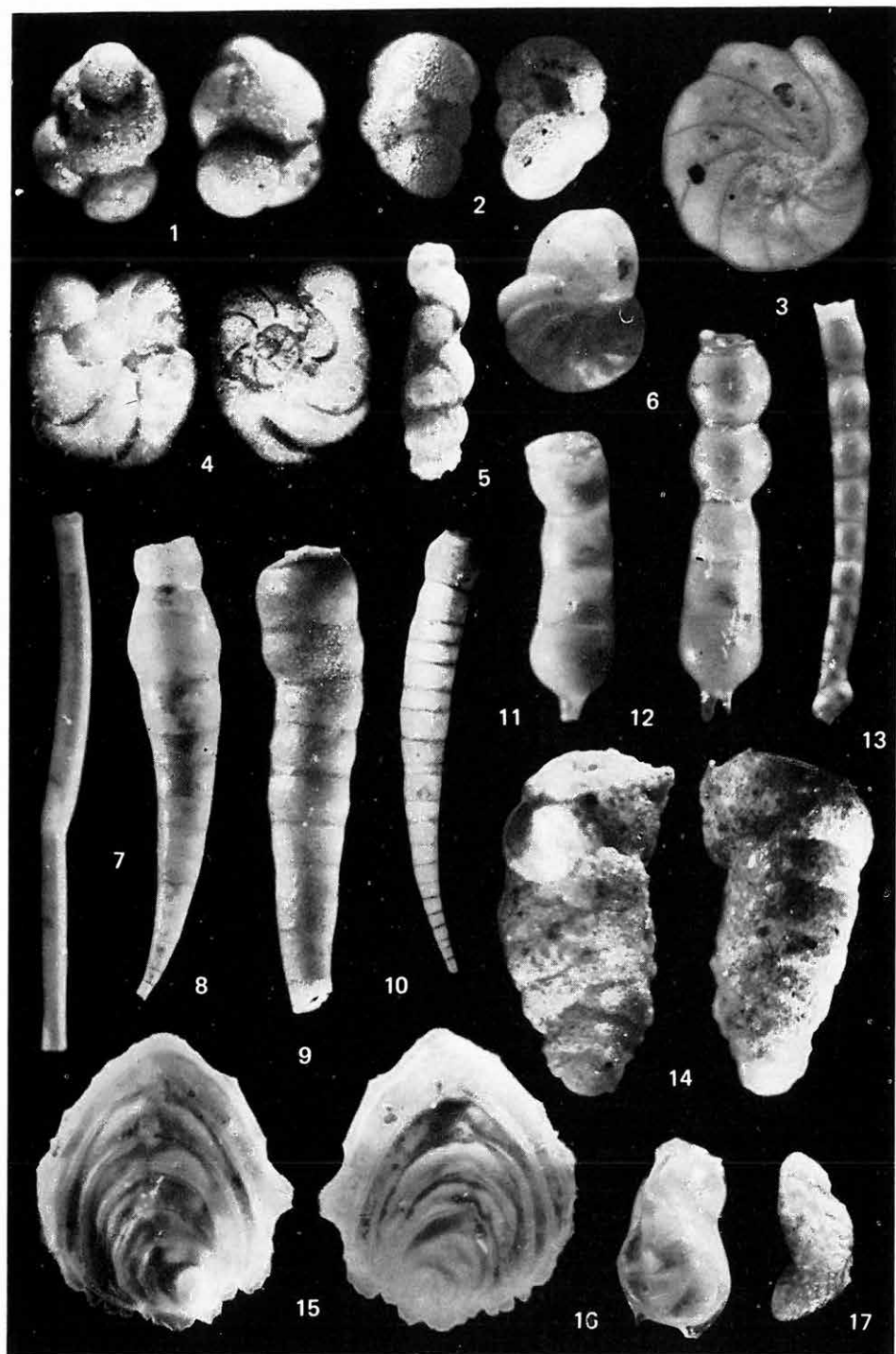


## IV. tábla — Plate IV

Alsóbádenien — Lower Badenian

1. *Globigerinoides rubra* (D'ORBIGNY) 45×  
Letskés 1. sz. f. 32,0—34,0 m
2. *Globigerina praebulloides* BLOW 45×  
Letskés 1. sz. f. 32,0—34,0 m
3. *Nonion boueanum* (D'ORBIGNY) 52×  
Letskés 1. sz. f. 32,0—34,0 m
4. *Cibicides lobatulus* (WALKER—JACOB) 32×  
Szokolya 2. sz. f. 43,1—43,9 m
5. *Hopkinsina bononiensis* (FORNASINI) 45×  
Szokolya 2. sz. f. 43,1—43,9 m
6. *Nonion boueanum* (D'ORBIGNY) 52×  
Letskés 1. sz. f. 49,0—50,0 m
7. *Nodosaria longiscata* D'ORBIGNY 32×  
Letskés 1. sz. f. 49,0—50,0 m
- 8—10. *Dentalina approximata* D'ORBIGNY 29×  
Perőcsény 3. sz. f. 60,0 m  
Letskés 1. sz. f. 49,0—50,0 m
- 11—12. *Dentalina brevis* D'ORBIGNY 45×  
Perőcsény 3. sz. f. 60,0 m
13. *Dentalina elegans* D'ORBIGNY 37×  
Letskés 1. sz. f. 49,0—50,0 m
14. *Textularia agglutinans* D'ORBIGNY 45×  
Szokolya 2. sz. f. 51,9—52,7 m
15. *Frondicularia annularis* D'ORBIGNY 10×  
Szokolya 2. sz. f. 51,9—52,7 m
16. *Robulus calcar* (LINNÉ) 27×  
Szokolya 2. sz. f. 21,4—21,8 m
17. *Bolivina floridana* CUSHMAN 45×  
Szokolya 2. sz. f. 21,4—21,8 m





## FORAMINIFERA OF ABNORMAL GROWTH FROM THE MIDDLE OLIGOCENE AND MIDDLE MIOCENE OF THE BÖRZSÖNY MOUNTAINS, HUNGARY

by

I. KORECZ-LAKY — Á. NAGY-GELLAI

Foraminifera of abnormal shell structure have intrigued research workers for a long time. Most of the scientists believed that the shells had been damaged by wave action on a shallow-water, sandy, detrital bottom and that injuries would then be regenerated by the animal.

Given the fact that remnants of this kind have been recovered not only from the surf zone, the authors believe that the question being dealt with is not one of a regeneration due to injuries, but the protoplasm must have been affected by such an impact which disturbed its life rhythm. Consequently, these disturbances would be responsible for the changes in the structure of the shell.

The abnormal specimens found in some drill materials recovered in the course of research in the Börzsöny Mountains represent as much as 2 to 7 per cent of the foraminiferal assemblage, a very high percentage indeed. That is why the authors have sought to find another explanation for the phenomenon, too.

They observed these abnormal specimens to occur in Middle Oligocene, Rupelian, clay-marls and in Lower Badenian clayey-marly facies. They include both benthonic and planktonic forms with calcareous and arenaceous shells. Consequently, they are not restricted to single genera or species.

Since volcanic rocks are the main constituents of the Börzsöny Mountains, the authors considered that volcanism might somehow be involved in the causes of the phenomenon, provoking, indirectly, abnormal shell growth.

This suggestion seemed to be confirmed by the publications of some authors who considered the radioactive substances present in sea water to originate from acid eruptive rocks (S. SZALAY 1952).

The capacity of rhyolite tuffs of fixing radioactive elements was widely tested in laboratories (MRS. GY. KAKASSY — MRS. I. PALLÓS — L. ÁDÁM 1974). Fine-grained tuffs are capable of binding strontium in the largest quantity and uranium in considerable measure. Considering this ion-fixing capacity of rhyolite tuffs it is conceivable that these tuffs did even in natural conditions adsorb some ions from the sea water and that these elements would later be released and active.

According to E. SZÁDECZKY-KARDOSS (1974) earth magnetism too is highly efficient in influencing the habitat of living organisms. With the relatively frequent inversions in the polarity of the magnetic field, noxious radiations are generated, resulting in forced adaptations of the biological processes. Consequently, these effects too may be responsible for an abnormal shell growth. Magnetic inversion, i.e. the interchange of the northern and southern magnetic poles, did occur frequently in the Oligocene and Miocene. The number of inversions increased in Miocene time, when volcanic activity was particularly

heavy. This very fact may account for the larger percentage of abnormal specimens in the Miocene as compared to the Oligocene.

The purpose of the present paper has been to report on abnormal specimens from the Börzsöny Mountains and just to arouse the problem. Its clarification, however, requires to undertake extensive geochemical, geophysical and palaeontological research and observations in the years to come and to follow with attention the results of oceanographic research recently embarked upon in the field of biology.



## SZOKOLYA KÖRNYÉKÉNEK DIATOMÁS ÜLEDÉKEI

HAJÓS MÁRTA

A Börzsöny hegység földtani térképezése során 1971–1975-ben lemélyített fúrások és külszíni feltárások Szokolya térségében jelentős vastagságú (120–150 m) diatomás üledéket harántoltak (BÁRDOSY GY.—HAJÓS M. 1963, p. 139.). Vizsgálatainkkal a térképezett diatomás üledékek rétegtani helyét, képződésének ösföldrajzi körülményeit és korát igyekeztünk megállapítani.

A diatomás összlet üledékei: főként mikrorétegzett, lemezes, márgás, agyagos diatomaföld, helyenként közbetelepült kovás, lemezes márga és portufa rétegekkel, diatomás aleurit, diatomás tufit és márga.

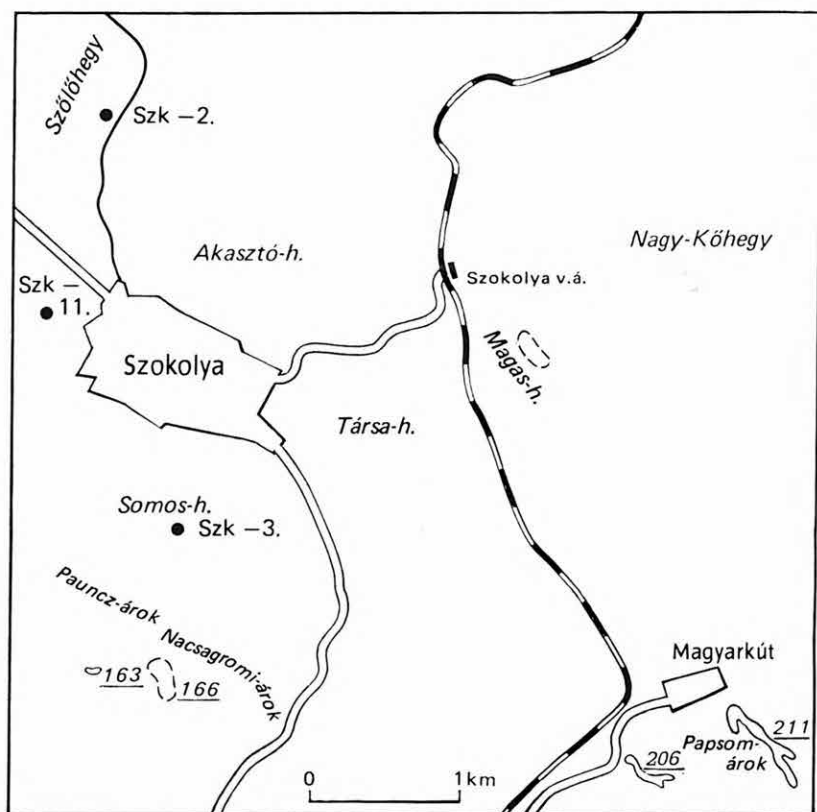
Az alábbi diatomás kőzetminták mikroflóra maradványegyüttesét részletesen megvizsgáltuk (zárójelben az elsődleges rétegsort szolgáltató geológus neve).

Szokolya Szk—2. sz. fúrás (HÁMOR G. 1971)	2,80—118,3 m	112 db
Szokolya Szk—3. sz. fúrás (HÁMOR G. 1971)	11,40—	77,4 m 38 db
Szokolya Szk—11. sz. fúrás (PENTELENYI L. 1972)	14,0 —	35,0 m 12 db
Szokolya és Magyarkút környékének külszíni feltárásai (CZAKÓ T., PENTELENYI L. 1972, SZEMEREY H. 1975)		22 db
Szokolya Szk—13. sz. fúrás (PENTELENYI L. 1972)	27,40— 29,2 m 51,00— 57,2 m	} 2 db

A diatomás üledékelőfordulások földrajzi helyét az 1. ábra, rétegtani helyzetét a 2. ábra és az 1. táblázat közli. A rétegtani értékelés teljességére törekedve, BÁLDI T. 1959. évben Szokolyán és környékén gyűjtött és *Diatoma* vizsgálatra átadott kőzetmintáinak rétegtani helyzetét szintén az 1. táblázat tartalmazza.

A Nacsagromi-árok és Magyarkút környéki külszíni feltárásokból gyűjtött lemezes, kovás márga és portufa rétegek kőzetmintái *Diatoma* és egyéb kovás egysejtű maradványokat nem tartalmaznak.

A Szokolya—2. és 3. fúrások magmintáinak méterenkénti, illetve rétegváltozásonkénti begyűjtése és vizsgálata biztosította, hogy a maradványegyüttest az üledékképződés sorrendjében vizsgáljuk és az életföldtani változásokat rögzítsük. A teljes üledéksor mikroflóra-együttesének ismeretében a térképező geológusok által a külszíni feltárásokban elszórtan talált diatomás



1. ábra. Diatomás üledékek Szokolya környékén (CZAKÓ T. 1972. évi földtani észlelési térképe alapján)

163 = a feltárásokból begyűjtött diatomás kőzetminta száma és helye

Fig. 1. Diatomaceous sediments in the vicinity of Szokolya (after the geological observation map plotted in 1972 by T. CZAKÓ)  
163 = number and origin of diatomaceous rock sample recovered from the exposures

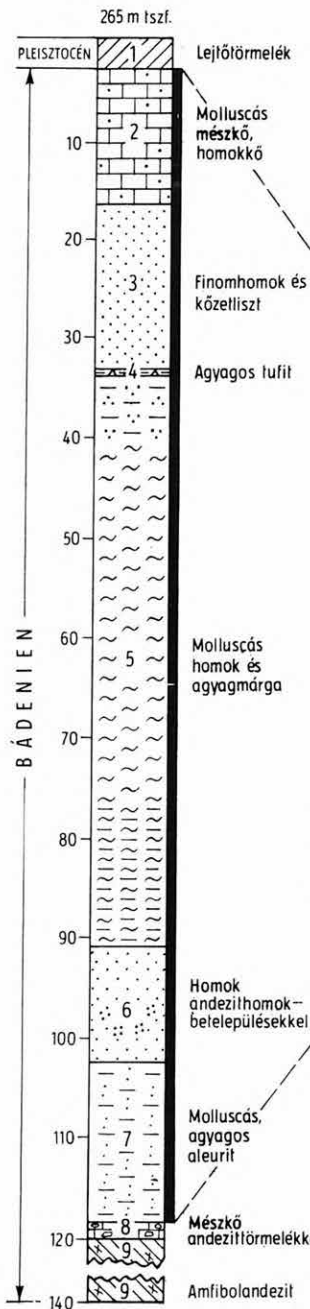
2. ábra. A Szokolya környéki diatomás üledékek párhuzamosítása

Fig. 2. Correlation of the diatomaceous sediments of Szokolya's vicinity

1. Soil, scree, 2. molluscan limestone, sandstone, 3. fine sand and silt, 4. argillaceous tuffite, 5. molluscan sand and clay marl, 6. sand with interbedded andesite sand layers, 7. molluscan, clayey siltstone, 8. limestone with andesite debris, 9. hornblende andesite, 10. clay, 11. clay marl, 12. clay marl, calcareous marl, 13. tuffite, 14. clay marl, calcareous marl, 15. siliceous limestone, 16. sandy tuffite, 17. calcareous marl, 18. diatomaceous clay, 19. clayey diatomaceous earth, 20. shaly diatomaceous earth, 21. diatomaceous clay marl, 22. silty clay, 23. sand, loose sandstone, andesite pebbles, 24. biotite-hornblende andesite agglomerate, 25. clayey siltstone. A = Lower part of the Badenian, marine littoral saline-water facies, B = lower part of the Badenian, near-shore, poorly saline-water facies, C = boundary between the two subzones

## SZOKOLYA 2.

HÁMOR G. - RAVASZNÉ



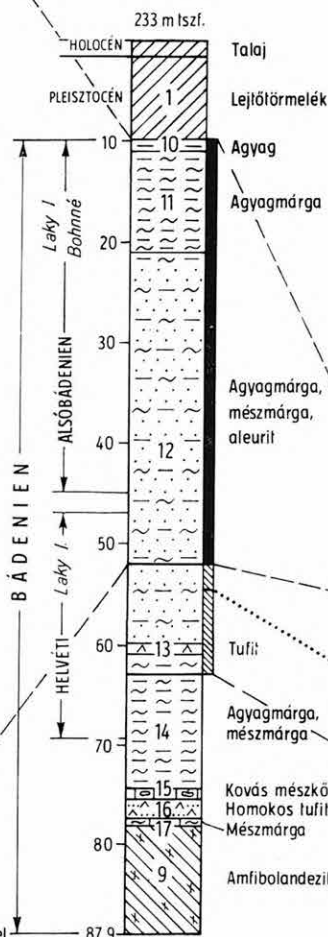
**A** Bádenien alsó része,  
lengeri, litorális sósvízi facies  
/Actinocyclus ingens—  
Denticula lauta zóna/

**B** Bádenien alsó része,  
partközeli gyengén sósvízi facies  
/Surirella costata zóna/

**C** ..... Határ a Chaetoceros muelleri  
és a Surirella striatula—  
Navicula halionata szubzónák között

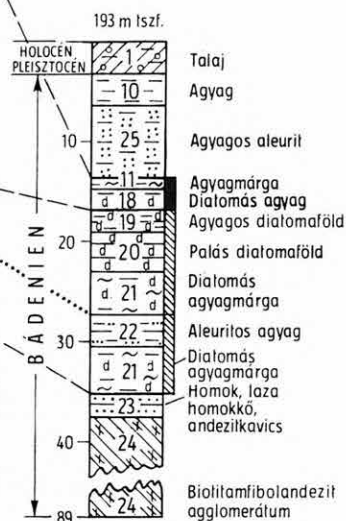
## SZOKOLYA 3.

HÁMOR G.



## SZOKOLYA 11.

PENTELÉNYI L.



kőzetminták rétegtani helyzetét a szintjelző uralkodó fajok, vagy a jellemző maradványegyüttes alapján állapítottuk meg. A kőzetminták száma, valamint a meghatározott maradványegyüttes faj- és formagazdagsága az összes maradványok mintánkénti felsorolását e jelentés szűk keretei között nem teszi lehetővé. Áttekinthetőség szempontjából csupán a jellemző fajok felsorolására és ábrázolására törekedtünk. A 2. táblázat és az I–XIII. tábla az azonos ökológiájú maradványegyüttest tartalmazó rétegek, illetve rétegcsoportok szerint összevontan sorolja fel a legjellemzőbb fajokat. A maradványok uralkodóan Diatomák. Kovás egysejtű ostorosok, Chrysophyceaeak szerepe alárendelt. Egy kovavázú Dinoflagellata fajt határoztunk meg kis egyedszámban. A kova-

1. táblázat

## Szokolya és környéke diatomás üledékeinek rétegtani helyzete

Leőlhely	Aligsósvízi, partmenti		Tengeri, partközeli
	<i>Surirella costata</i> zóna (HAJÓS M. 1975)		<i>Actinocyclus ingens</i> <i>Denticula lauta</i> zóna (ŘEHÁKOVÁ, Ž. 1973)
	<i>Surirella striatula</i> <i>Arcicula huttoni</i> szubzóna	<i>Cheloceros muelleri</i> szubzóna	
Akasztó-hegy, legalsó minta (1)			
Akasztó-hegy, legfelső minta (1)			
Béke Tsz-tól D-re 600 m-re (2)			
DK-re, országút alatti patakbevágás (2)			
Nacsagromi-árok, 163/b minta (3)			
Nacsagromi-árok, 166. minta (3)			
Paumcz-árok (1)			
Magyarkút 206. és 211. sz. minta (1)			
Magyarkút – Papsom-árok (4)			
Szk–3. sz. f. 53,6–63,0 m (5)			
Szk–11. sz. f. 27,5–30,5 m (2)			
Szk–3. sz. f. 51,6–53,6 m (5)			
Szk–11. sz. f. 17,0–27,5 m (2)			
Nacsagromi-árok 163/a minta (3)			
Paumcz-árok (1)			
Szk–2. sz. f. 2,8–118,3 m (5)			
Szk–3. sz. f. 11,4–51,6 m (5)			
Szk–11. sz. f. 14,0–17,0 m (2)			
Akasztó-hegy 14/1. minta (1)			
Akasztó-hegy; corbulás agyag (1)			
Szokolya 199,2 mp-től ÉÉK-re 20 m (2)			
Református templomtól ÉK-re, útbevágás (2)			

G y ű j t ő : 1 = BÁLDI T. 1959, 2 = PENTELÉNYI L. 1972, 3 = CZÁKÓ T. 1971, 4 = SZEMERÉY H. 1975, 5 = HÁMOR G. 1971.



szivacs vázelemek szerepe rétegtani értékelésünk szempontjából és őslénytani szempontból egyaránt jelentéktelen.

A legidősebb diatomás rétegeket a Szokolya—3. sz. fúrás 53,6—63,0 m és a Szokolya—11. sz. fúrás 27,5—30,5 m között harántolta. E rétegmintákban uralkodó szintjelző fajok a Pennales sorozatba tartoznak: *Surirella costata*, *S. ovata*, *S. striatula* és *Navicula halionata*. Alárendeltebb mennyiségben fordulnak elő, de jellemző kísérő fajok a *Navicula hasta*, *Amphora holsatica*, *Anomooneis sphaerophora*, *Epithemia* sp., *Diploneis ovalis*, *Fragilaria bituminosa*, *Nitzschia clausii*, *N. frustulum*, *N. parvula*, az édes- vagy aligsós vizet kedvelő Chrysomonadaceae, kovaszivacstűk társaságában. Az együttes és a Phytolithariák aránylag nagy száma magasabb rendű növényekkel benőtt sekély állóvízre utal, melynek mélysége néhány méteres lehetett.

A *Surirella costata* fontos szintjelző faj, melynek kőzetalkotó mennyiségben történő elszaporodása, minden egyéb Diatoma-faj és kovás egysejtű maradványának alárendelt szerepe vagy hiánya az állandó fizikokémiai tényezőket és a biológiai egyensúlyt igazolja.

Szokolya és Magyarokút körzetében, a Nacsagromi-árok, Pauncz-árok, Papsom-árok stb. külszíni feltárásai a Szokolya—3. sz. és Szokolya—11. sz. fúrás legmélyebb diatomás rétegeivel párhuzamosíthatók. Rétegtanilag a bádenien alsó részének szurdokpüspöki és diódsi *Surirella costata*-s, gyengén brakkvízi szintjébe sorolhatók.

E rétegek felett, a *Surirella costata*-s összlet legfelső, szürke, vékonylemezes, halpikkelyes diatomás agyag rétegeit a Szokolya—11. sz. fúrás 17,0—27,5 m, a Szokolya—3. sz. fúrás 51,6—53,6 m között tárta fel. E rétegek kőzetmintáiban a *Surirella costata*, *S. striatula*, *S. ovata* fajok mellett elsősorban a *Chaetoceros muelleri* kitartó spórái uralkodnak. Az alárendeltebb mennyiségben talált *Diploneis*, *Epithemia*, *Navicula* és *Rhopalodia* főként litorális epiphyta fajok, melyek az üledékgyűjtő vízének aligsós, oligohalin, 0,3‰-es sótartalmú limnobraikk, sekély, víznövényekkel benőtt voltára utalnak. A Diatomák mellett a Phytolitharia- és kovaszivacs-maradványok alárendeltek. A kőzetminták szerint a képződmény a bádenien alsó részébe tartozik. Az É-magyarországi diatomás rétegek *Surirella costata*-s szintjével párhuzamosíthatók, bár attól eltérő, elszigetelt, helyi földrajzi körülményekre kell következtetnünk. Az uralkodó *Chaetoceros* spórák alapján a Nacsagromi-árok és Pauncz-árok egyes kőzetmintáit rétegtanilag ezekkel, a *Surirella costata*-s zóna fiatalabb rétegeivel azonosíthattuk. A helyi kifejlődés rétegtani jelentőségét, mely a rétegek párhuzamosítását lehetővé teszi, úgy próbáltuk kihangsúlyozni, hogy a *Surirella costata*-s zónán belül 2 szubzónát állapíthattunk meg. A *Chaetoceros muelleri* szubzónát elkülönítettük a fekü *Surirella striatula* és *Navicula halionata* szubzónától.

A szubzónák rétegmintái a mátraaljai diatomaföld rétegekkel párhuzamosítva, a bádenien alsó részébe, a *Surirella costata*-s szintbe sorolhatók.

A gyengén brakkvízi, surirellás, *Chaetoceros muelleri*-s rétegekre minden fokozatos üledékváltozás és — a diatomákkal ki nem mutatható — biofácies-változás nélkül 18—33% sótartalmú tengeri üledékek települnek. A vizsgált kőzetminták szürke, vékonylemezes, tufás, diatomás agyagból származnak. Sok makrofaunát, szabad szemmel is jól láthatóan sok Foraminiferát és a mikroszkópos vizsgálat alapján rendkívül gazdag mikroflórát is tartalmaznak.

E rétegeket a Szokolya—2. sz. fúrás 2,80—118,30 m, a Szokolya—3. sz. fúrás 11,40—51,60 m és Szokolya—11. sz. fúrás 14,00—17,00 m között tárta

fel. A mikroflóra-együttes faj- és egyedszámban igen gazdag. Aránylag sok a törmeléken, rossz megtartású héj- és váztöredék. A Diatoma-héjak korrodáltsága és töredettsége csupán az üledékgyűjtő vizének lúgos kémhatásával vagy mechanikus felaprózódással nem magyarázható. A jelenség további megfigyelést igényel, mert feltűnő és szokatlan az ilyen mérvű töredezettség, még egészen sekélyvizű, partközeli hullámveréses üledékgyűjtőben is. Az üledék lehet mozgatott és részben áthalmozott, mely feltevést az idősebb fajok héjmaradványai is alátámasztanak. A flóraegyüttes fajban, formában gazdagabb, változatosabb, mint az eddig vizsgált klasszikus bádénien, tengeri, diatomás üledékek bármelyike (Szurdokpüspöki, Hasznos, Bánd, Komló, Pécsvárad stb.).

Az egyes minták között eltérés legfeljebb a flóramaradványok faj szerinti megoszlásában és megtartásában mutatkozott. A teljes flóraegyüttes alapján sem a biofáciesben, sem a korban, sem a maradványegyüttes összetételében lényeges változást nem észleltünk.

E kőzetminták kovás egysejtű maradványegyüttese partközeli, normál sótartalmú, nyíltvizű tengeri üledékgyűjtőre utal. A tenger vize nem lehetett mély, mert a maradványegyüttesben aránylag kevesebb a pelágikus plankton faj, több a litorális, epiphyta és bentikus forma. Jellemző az üledékre a sok szivacsvázelem, melyek eddigi hazai bádénien üledékeinkből nem ismert formagazdagsággal és kőzetalkotó mennyiségben is szerepelnek.

A bádénien alsó rétegekből ismert igen rövid fajlétű fosszilis taxonokat a flóralistában \*-gal jeleztük. Közülük 2 új faj, 1 új forma és 2 új kombináció eddig ismeretlen volt. (Leírásukat későbbi monográfia közli.)

A Diatomák kőzetalkotó mennyisége kovasavdús közeg, illetve savanyú vulkanitok jelenlétére vagy közelségére enged következtetni. A tengervíz sótartalma 18–33‰, mélysége 80–120 m körüli, oxigéndús, jól szellőzőtt, felfelé áramló, oldott kovasavban gazdag lehetett. A perzsisztens fajok jelentős része földközi-tengeri. Az együttesben a „Centrales” planktonformák uralkodnak. A part közvetlen közelségét jelző vastag héjú euryhalin fajok hiányoznak. Édesvízi fajokat sem találtunk e rétegekben. A Diatomák mellett az Archaeomonas ciszták, Silicoflagellata, Ebriida, Radiolaria és a kovaszivacs vázelemek maradványai is ezt igazolják. A teljes mikroflóra maradványegyüttes és a kihalt fajok alapján a kőzet a bádénien kezdetén képződött. E rétegek eddigi vizsgálataink alapján a bádénien alsó részébe tartozó É-magyarországi (Szurdokpüspöki, Hasznos) és Mecsek hegységi (Komló, Hidas, Hird stb.) tengeri diatomaföld rétegekkel párhuzamosíthatók. A jellemző Diatomák alapján ŘEHÁKOVÁ 1973-as — kézirat — beosztása szerint e rétegösszetétel a bádénien alsó részébe, az *Actinocyclus ingens*–*Denticula lauta* zónába soroltuk. Legjellemzőbb autochton fajok:

*Actinocyclus ingens*, *Aulacodiscus grunowii*, *Auliscus pulvinatus*, *Coscinodiscus lewisianus*, *C. grunowii*, *C. vetustissimus*, *Denticula lauta*, *Stephanogonia hanzawae*, *S. polygona*, *Triceratium pantocsekii* stb.

A kihalt fajok közül számos idősebb rétegekből áthalmozott. ŘEHÁKOVÁ 1973. évi kézirat táblázata szerint ezek a Középső Paratethys területén a kárpátien idején kihaltak. Ilyen, a bádénien üledékekből ez ideig ismeretlen fajok: *Periptera tetracladia*, *Dossetia lacera*, *Xanthiopyxis diaphana*, *Diploneis szontághii* stb. A bádénien kezdetén a tenger előrenyomulásával ezek a part menti területek idősebb képződményeiből mosódtak be.

2. táblázat

## Szokolya és környéke diatomás üledékeiben előfordult jellemző fajok felsorolása

	Szok-2, sz. f. 2,8–118,3 m	Szok-11, sz. f. 14,0–17,0 m	Szok-11, sz. f. 17,0–30,6 m	Szok-3, sz. f. 11,4–51,6 m	Szok-3, sz. f. 51,6–63,0 m	Szokolya, Naesagromi-árok	Magyarkút, Fájsom-árok	Kihalt fajok (X)
	1	2	3	4	5	6	7	8
Dinophyceae:								
Gymnodiniales:								
<i>Actiniscus pentasterias</i> EHR.	M			M				X
Chrysophyceae:								
Chrysomonadales:								
Archaeomonadaceae:								
<i>Archaeomonas aenigmatica</i> RAMPI				M				X
<i>A. angulosa</i> DEFL.	M			M				X
<i>A. colligera</i> HAJÓS	M							X
<i>A. cratera</i> DEFL.	M			M				X
<i>A. deflandrei</i> RAMPI				M				X
<i>A. inconspicua</i> DEFL.		M						X
<i>A. longispina</i> RAMPI				M				X
<i>A. mangini</i> DEFL.	M	M						X
<i>A. nebulosa</i> DEFL.	M							X
<i>A. pseudocompressa</i> HAJÓS				M				X
<i>A. speciosa</i> DEFL.	M							X
<i>A. sphaerica</i> DEFL.	M	M						X
<i>A. spinosa</i> HAJÓS				M				X
<i>A. sp. I.</i>	M			M				X
<i>A. sp. II.</i>	M							X
<i>Archaeosphaeridium dangeardianum</i>								
DEFL.	M							X
<i>Pararchaeomonas spectabilis</i> DEFL.	M							X
Chrysomonadaceae:								
<i>Chrysostomum simplex</i> CHOD.					B	B	B	
<i>Outesia cf. laevis</i> FRENG.					B			
Silicoflagellales:								
<i>Cannopilus hemisphaericus</i>								
(EHR.) HÄCK.	M			M				X
<i>C. sphaericus</i> GEMEINH.	M							X
<i>Dictyocha ausonia</i> DEFL.	M							
<i>D. elongata</i> GLESER	M							X
<i>D. fibula</i> EHR.	M							
<i>D. fibula</i> EHR. f. <i>rombica</i> SCHULZ	M							X
<i>D. triacantha</i> EHR.	M							X
<i>Distephanus crux</i> (EHR.) HÄCK.	M	M		M				
<i>D. crux</i> (EHR.) HÄCK. f.								
<i>longispina</i> SCHULZ	M							X

M = tengeri, B = limnobraikk

	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Mesocena</i> aff. <i>apiculata</i> (SCHULZ)								
HANNA	M							×
<i>M. elliptica</i> EHR. emend. DEFL.	M							×
<i>Naviculopsis iberica</i> DEFL.				M				×
Ebriidales:								
<i>Ebria antiqua</i> SCHULZ var.								
<i>rectangulare</i> SCHULZ	M							×
<i>E. antiqua</i> SCHULZ var. <i>simplex</i>								
SCHULZ				M				×
<i>Hermesinum schulzii</i> HOV.	M							×
<i>Parathranium clathratum</i> (EHR.)								
DEFL.		M						×
Bacillariophyceae								
(Diatomeae):								
<i>Achnantes brevipes</i> AG. var. <i>angustata</i>								
(GREV.) CL.	M							
<i>Antinocyclus ehrenbergii</i> RALFS	M	M		M				
<i>A. ehrenbergii</i> RALFS var. <i>sparsa</i>								
(GREG.) HUST.	M			M				
<i>A. ehrenbergii</i> RALFS var. <i>tenella</i>								
(BRÉB.) HUST.	M	M		M				
<i>A. ingens</i> RATTR.	M	M		M				×
<i>A. normanii</i> (GREG.) HUST. f.								
<i>subsalsa</i> (JUHL.—DANF.) HUST.				M				
<i>A. tsugaruensis</i> KANAYA	M							×
<i>Actinoptychus interpositus</i> BRUN	M							×
<i>A. maculatus</i> (GROVE et STURT)								
A. SCHM.	M			M				×
<i>A. cf. notabilis</i> BRUN	M							×
<i>A. punctatus</i> PANT.	M							×
<i>A. senarius</i> (EHR.) EHR.	M	M		M				
<i>A. sp. I.</i>	M							
<i>A. sp. II.</i>	M							
<i>A. sp. III.</i>				M				
<i>A. splendens</i> RALFS	M							
<i>A. stella</i> A. SCHM.	M							×
<i>Amphora cf. crassa</i> GREG.		M						
<i>A. crassa</i> GREG. var. <i>punctata</i>								
GRUN.				M				
<i>A. egregia</i> (EHR.) A. SCHM.				M				
<i>A. holsatica</i> PANT.			B			B	B	×
<i>A. aff. intersecta</i> A. SCHM.				M				×
<i>A. cf. labuensis</i> CL.				M				
<i>A. proteus</i> GREG.				M				
<i>A. sp. I.</i>	M							
<i>A. sp. II.</i>			B					

2. táblázat folyt.

	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>A. spectabilis</i> GREG.				M				
<i>Anaulus birostratus</i> GRUN.	M							
<i>A. simplex</i> HAJÓS				M				×
<i>Anomoconeis sphaerophora</i> (KÜTZ.) PFITZ.			B		B	B		
<i>A. sphaerophora</i> (KÜTZ.) PFITZ. var. <i>sculpta</i> (EHR.) O. MÜLL.			B					
<i>Arachnoidiscus</i> sp. (töredék)	M							
<i>Aulacodiscus angulatus</i> GREV. var. <i>hungarica</i> (PANT.) RATTR.		M						×
<i>A. grunowii</i> CL.	M							×
<i>Auliscus</i> cf. <i>caelatus</i> BAIL.				M				×
<i>A. hauckii</i> PANT.	M							×
<i>A. pulvinatus</i> CL.	M							×
<i>A. speciosus</i> A. SCHM.	M							×
<i>Bacteriastrum</i> sp.				M				
<i>Biddulphia rhombus</i> (EHR.) W. SM.	M							
<i>B. tridens</i> EHR.	M			M				
<i>Campyloneis grevillei</i> (W. SM.) GRUN.	M							
<i>Campylosira cymbelliformis</i> (A. SCHM.) GRUN.	M							
<i>Caloneis hungarica</i> HAJÓS				M				×
<i>C. schroederi</i> HUST.				M				
<i>Chaetoceros cinctus</i> GRAN	M							
<i>C. holsaticum</i> SCHÜTT				M				
<i>C. muelleri</i> LEMM.			B		B	B		
<i>C. sp. I.</i>				M				
<i>C. sp. II.</i>				M				
<i>C. sp. III.</i>				M				
<i>C. sp. IV.</i>				M				
<i>C. sp. V.</i>			B		B	B		
<i>C. sp. VI.</i>	M							
<i>Chasea tortonica</i> HAJÓS				M				×
<i>Cladogramma ellipticum</i> LOHM.	M			M				×
<i>Clavicula biharensis</i> PANT.				M				×
<i>C. polymorpha</i> GRUN. var. <i>delicatula</i> PANT.	M							×
<i>C. szakalensis</i> PANT.	M							×
<i>Climacospaenia moniligera</i> EHR.	M							
<i>Cocconeis cruciata</i> PANT.	M			M				×
<i>C. decipiens</i> CL.	M							
<i>C. grata</i> A. SCHM.	M							
<i>C. lyra</i> A. SCHM.				M				
<i>C. pellucida</i> (HANTZSCH.) GRUN. var.?	M							

## 2. táblázat folyt.

	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>C. pseudomarginata</i> GREG.	M							
<i>C. cf. scutellum</i> EHR.	M							
<i>C. scutellum</i> EHR. var. <i>stauroneiformis</i> W. SM.	M							
<i>C. sp.</i>		M						
<i>C. vetusta</i> A. SCHM.	M			M				×
<i>C. vitrea</i> BRUN	M							
<i>Coscinodiscus apiculatus</i> EHR. var. <i>ambigua</i> GRUN.	M							
<i>C. cf. brockmannii</i> REINH.				M				×
<i>C. cameratus</i> HAJÓS	M							×
<i>C. cinctus</i> KÜTZ.	M							
<i>C. curvatus</i> GRUN.	M	M						
<i>C. curvatus</i> GRUN. var. <i>minutula</i> HAJÓS				M				×
<i>C. doljensis</i> PANT.	M							×
<i>C. excentricus</i> EHR.	M	M		M				
<i>C. globosus</i> HAJÓS	M	M		M				×
<i>C. granulatus</i> GRUN.				M				
<i>C. grunowii</i> PANT.	M							×
<i>C. kützingii</i> A. SCHM.		M		M				
<i>C. lewisianus</i> GREV.	M	M						×
<i>C. lineatus</i> EHR.	M	M						
<i>C. marginatus</i> EHR.	M							
<i>C. marginulatus</i> RATTR. var. <i>curvatostrata</i> GRUN.	M			M				×
<i>C. nitidus</i> GREG.	M	M		M				
<i>C. obscurus</i> A. SCHM.	M							
<i>C. oculus-iridis</i> EHR.		M		M				
<i>C. papillosus</i> HAJÓS	M							×
<i>C. sp.</i>				M				
<i>C. vetustissimus</i> PANT.	M	M						×
<i>Craspedodiscus coscinodiscus</i> EHR.				M				×
<i>Cymatosira belgica</i> GRUN.	M	M						
<i>C. biharensis</i> PANT.	M			M				×
<i>C. miocaenica</i> n. sp. HAJÓS		M		M				×
<i>C. sp.</i>		M						
<i>Denticula lauta</i> BAIL.	M	M		M				×
<i>D. nicobarica</i> GRUN.	M							×
<i>Dimerogramma angustatum</i> HAJÓS	M							×
<i>D. biserialatum</i> (GRUN.) HAJÓS	M			M				×
<i>D. lóczyi</i> (PANT.) JURILJ				M				×
<i>D. marinum</i> (GREG.) RALFS	M			M				
<i>D. minor</i> (GREG.) RALFS				M				
<i>Diploneis bombus</i> EHR.	M			M				
<i>D. campylodiscus</i> (GRUN.) CL.	M							

2. táblázat folyt.

	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>D. coffaeiformis</i> (A. SCHM.) CL.	M			M				
<i>D. debyi</i> (PANT.) CL.	M							×
<i>D. gorjanoviči</i> (PANT.) HUST.	M			M				×
<i>D. incurvata</i> (GREG.) CL.	M							
<i>D. interrupta</i> (KÜTZ.) CL. var. <i>heeri</i> (PANT.) HUST.				M				×
<i>D. ovalis</i> (HILSE) CL.			B					
<i>D. praestes</i> (A. SCHM.) CL.				M				
<i>D. smithii</i> (BRÉB.) CL.		M		M				
<i>D. smithii</i> (BRÉB.) CL. var. <i>rhombica</i> MERESCH.				M				
<i>D. cf. splendida</i> (GREG.) CL.	M							
<i>D. szontaghii</i> (PANT.) CL.	M			M				×
<i>D. vacillans</i> (A. SCHM.) CL.		M		M				
<i>D. zehenterii</i> (PANT.) n. comb. HAJÓS				M				×
<i>Dossetia lacera</i> (FORTI) HANNA	M							×
<i>D. temperei</i> AZP.	M	M		M				×
<i>Endictya</i> sp.	M			M				
<i>Entophylla australis</i> (EHR.) EHR. var. <i>incurvata</i> (ARN.) FRICKE	M							×
<i>Epithmia</i> sp.			B					
<i>Eunotogramma bivittata</i> GRUN. et PANT.				M				×
<i>E. laevis</i> GRUN.	M							×
<i>E. variabile</i> GRUN.	M							×
<i>Fragilaria bituminosa</i> PANT.			B			B		×
<i>F. hirosakiensis</i> KANAYA	M	M		M				×
<i>Gephyria media</i> ARN.	M							
<i>Glyphodesmis distans</i> (GREG.) GRUN.	M			M				
<i>G. driveri</i> HANNA et GRANT	M			M				×
<i>G. rhombica</i> (CL.) SIMONSEN				M				
<i>G. sp.</i>	M							
<i>G. williamsonii</i> (W. SM.) GRUN.	M	M						
<i>Gomphonema olivaceum</i> (LYNGB.) KÜTZ. var. <i>calcarea</i> CL.					B	B		
<i>G. sp.</i>			B					
<i>Goniothecium rogersii</i> EHR.	M							×
<i>Grammatophora angulosa</i> EHR.				M				
<i>G. hamulifera</i> KÜTZ.	M							
<i>G. oceanica</i> (EHR.) GRUN. var. <i>macilentia</i> (W. SM.) GRUN. f. <i>subtilissima</i> (BAIL.) HUST.	M	M		M				
<i>G. paralella</i> EHR. var. <i>fossilis</i> (GRUN.) DE TONI	M	M		M				×

2. táblázat folyt.

	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>G. robusta</i> EHR.	M			M				×
<i>G. serpentina</i> (RALFS) EHR.	M							
<i>G. sp.</i>	M							
<i>G. torosa</i> n. sp. HAJÓS	M	M		M				×
<i>G. undulata</i> EHR.	M							
<i>Gyrodiscus hungaricus</i> PANT.	M			M				×
<i>Hantzschia virgata</i> (ROP.) GRUN.								
var. <i>capitellata</i> HUST.					B			
<i>Hemiaulus nudus</i> HAJÓS	M							×
<i>H. polymorphus</i> GRUN.	M							
<i>H. polymorphus</i> GRUN. var.								
frigidus GRUN.	M			M				
<i>Hyalodiscus scoticus</i> (KÜTZ.) GRUN.	M	M						
<i>H. subtilis</i> BAIL.				M				
<i>H. szurdokpuespoekiensis</i> HAJÓS		M		M				×
<i>Isthmia enervis</i> EHR.				M				
<i>Kisseleviella carina</i> SHESHUK.	M							×
<i>Liradiscus bipolaris</i> LOHM.	M			M				×
<i>L. plicatulus</i> HAJÓS				M				×
<i>L. sp.</i>	M							
<i>Macrora stella</i> (AZP.) HAJÓS				M				×
<i>Mastogloia cf. archaia</i> SCHRADER	M							×
<i>M. asperuloides</i> HUST.	M			M				
<i>M. barbadensis</i> (GREV.) CL.	M	M		M				
<i>M. cocconeiformis</i> GRUN.				M				
<i>M. splendida</i> (GREG.) CL. et MÖLLER	M			M				
<i>M. tuscula</i> (EHR.) HAJÓS		B						×
<i>Melosira architecturalis</i> BRUN.	M			M				×
<i>M. clavigera</i> GRUN.				M				×
<i>M. distans</i> (EHR.) KÜTZ. var.								
pfaffiana (REIN.) GRUN.					B			
<i>M. sol</i> (EHR.) KÜTZ.	M			M				
<i>M. sp. I.</i>	M							
<i>M. sp. II.</i>	M							
<i>M. (Paralia) sulcata</i> (EHR.)								
KÜTZ. var. <i>coronata</i> (EHR.) GRUN.	M			M				
<i>M. (Paralia) sulcata</i> (EHR.)								
KÜTZ. var. <i>crenulata</i> (GRUN.)								
HUST.	M			M				
<i>M. (Paralia) sulcata</i> (EHR.)								
KÜTZ. f. <i>radiata</i> GRUN.	M			M				
<i>Navicula abrupta</i> (GREG.) DONKIN		M						
<i>N. approximata</i> GREV.	M			M				
<i>N. cari</i> EHR.	B			B				
<i>N. ergadensis</i> (GREG.) RALFS		M						



2. táblázat folyt.

	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>N. forcipata</i> GREV.				M				
<i>N. guttata</i> (A. SCHM.) GRUN.				M				
<i>N. halionata</i> PANT.			B		B	B	B	×
<i>N. halionata</i> PANT. var. <i>directa</i> PANT.			B		B	B		×
<i>N. hasta</i> PANT.			B				B	×
<i>N. hennedyi</i> W. SM.				M				
<i>N. hennedyi</i> W. SM. f. <i>granulata</i> GRUN.	M			M				
<i>N. heteroflexa</i> PANT.			B			B		×
<i>N. lyra</i> EHR. var. <i>ehrenbergii</i> CL.	M							
<i>N. lyra</i> EHR. var. <i>intermedia</i> PERAG.	M							
<i>N. lyroides</i> HENDEY				M				
<i>N. cf. miranda</i> HUST.				M				
<i>N. pinnata</i> PANT.				M				×
<i>N. praetexta</i> EHR.	M			M				
<i>N. praetexta</i> EHR. var. <i>nebulosa</i> REINH.				M				×
<i>N. sandriana</i> GRUN.	M			M				×
<i>N. schaarschmidtii</i> PANT.				M				
<i>N. sp. I.</i>	M							
<i>N. sp. II.</i>	M							
<i>N. sp. III.</i>	M							
<i>N. sp. IV.</i>				M				
<i>N. subforcipata</i> HUST.				M				
<i>Nitzschia clausii</i> HANTZSCH			B					
<i>N. frustulum</i> (KÜTZ.) GRUN.			B		B	B		
<i>N. marginulata</i> GRUN.		M						
<i>N. parvula</i> LEWIS			B					
<i>N. sp. I.</i>	M							
<i>N. sp. II.</i>				M				
<i>N. sp. III.</i>			B					
<i>N. spectabilis</i> (EHR.) RALFS				M				
<i>Odontotropis klavsenii</i> DEBES	M							
<i>Oestrupia musca</i> (GREG.) HUST.				M				
<i>Periptera tetracardia</i> EHR.				M				×
<i>Plagiogramma boryanum</i> PANT.	M			M				×
<i>P. hidalgoi</i> AZP.	M							×
<i>P. interruptum</i> (GREG.) RALFS	M	M		M				
<i>P. neogradense</i> PANT.	M			M				×
<i>P. salinarium</i> PANT.	M			M				×
<i>P. sp. I.</i>				M				
<i>P. sp. II.</i>	M							
<i>P. sp. III.</i>	M							
<i>P. staurophorum</i> (GREG.) HEIB.				M				

2. táblázat folyt.

	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Pinnularia borealis</i> EHR.					B			
<i>Porodiscus</i> sp.	M							
<i>Porpeia quadriceps</i> BAIL.	M							×
<i>Pseudopodosira westii</i> (W. SM.) SHESH. et GLESER	M			M				
<i>P. witti</i> (SCHULZ) n. comb. HAJÓS	M							×
<i>Pseudopyxilla capreolus</i> FORTI		M						×
<i>P. dubia</i> GRUN.	M							×
<i>Pterotheca</i> cf. <i>carinifera</i> GRUN.				M				×
<i>P. kittoniana</i> (GRUN.) FORTI	M							×
<i>P. reticulata</i> SHESH.	M							×
<i>Pyxilla americana</i> (EHR.) GRUN.	M							×
<i>Rattrayella oamaruensis</i> (GRUN.) DE TONI	M							×
<i>Rhabdonema adriaticum</i> KÜTZ.				M				
<i>R.</i> sp.	M							
<i>Rhaphoneis amphiceros</i> (EHR.) GRUN.	M			M				
<i>R. belgica</i> GRUN.				M				
<i>R. caballeroi</i> AZP.	M							×
<i>R. cocconeiformis</i> (A. SCHM.) HANNA et GRANT				M				×
<i>R. gratiosa</i> HAJÓS	M			M				×
<i>R. mediopunctata</i> HAJÓS	M			M				×
<i>R. nitida</i> (GREG.) GRUN.	M	M		M				
<i>R. nitida</i> (GREG.) GRUN. f. <i>trigona</i> AZP.	M	M		M				
<i>R. obesa</i> HANNA	M							×
<i>R. obesula</i> HANNA	M			M				×
<i>R. obesula</i> HANNA f. <i>trigona</i> n. f. HAJÓS				M				×
<i>Rhaphidodiscus</i> sp.		M						×
<i>Rhizosolenia</i> sp. I.				M				
<i>R.</i> sp. II.				M				
<i>R.</i> sp. III.				M				
<i>R.</i> sp. IV.				M				
<i>Rhopalodia gibberula</i> (EHR.) O. MÜLL.			B		B			
<i>R. gibberula</i> (EHR.) O. MÜLL. var. <i>rozmaniensis</i> JURILJ				M				×
<i>R. musculus</i> (KÜTZ.) O. MÜLL.			B			B	B	
<i>Stephanodiscus astrea</i> (EHR.) GRUN.					B			
<i>Stephanodiscus</i> sp.	M							
<i>Stephanogonia hanzawae</i> KANAYA				M				×
<i>S. polyacantha</i> FORTI	M							×

2. táblázat folyt.

	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>S. polygona</i> EHR.	M							×
<i>Stephanopyxis</i> cf. <i>antiqua</i> PANT.	M							×
<i>S.</i> cf. <i>barbadensis</i> (GREV.) GRUN.	M							×
<i>S. multispinosa</i> HAJÓS				M				×
<i>S.</i> sp.	M							
<i>S. turris</i> (GREV. et ARN.) RALFS	M							
<i>Stictodiscus californicus</i> GREV.	M							×
<i>S. hardmanianus</i> GREV.		M						×
<i>S. paralellus</i> (EHR.) GREV.	M							
<i>Surirella costata</i> NEUP.					B	B	B	×
<i>S. ovata</i> KÜTZ.			B		B	B		
<i>S. striatula</i> TURP.			B		B	B	B	
<i>Synedra crystallina</i> (AG.) KÜTZ.								
var. <i>fossilis</i> PANT.	M							×
<i>S. ulna</i> (NITZSCH.) EHR.	M							
<i>S. tabulata</i> (AG.) KÜTZ.	M	M						
<i>Thalassionema nitzschioides</i> GRUN.	M	M		M				
<i>T. nitzschioides</i> GRUN. var.								
<i>acuminata</i> GRUN.	M	M						×
<i>T. nitzschioides</i> GRUN. var. <i>parva</i>								
HEID. et KOLBE		M						×
<i>Thalassiosira decipiens</i> (GRUN.)								
JOERG.				M				
<i>T. praeconvexa</i> BURCKLE		M						×
<i>T.</i> sp.	M							
<i>Trachyneis aspera</i> (EHR.) CL.								
var. <i>intermedia</i> GRUN.	M			M				
<i>Triceratium condecorum</i> BRIGHTW.	M			M				×
<i>T.</i> aff. <i>hilaratum</i> PANT.	M							×
<i>T. laetum</i> PANT.				M				×
<i>T. macroporum</i> HAJÓS	M	M		M				×
<i>T. pantocsekii</i> A. SCHM.	M							×
<i>Trinacria</i> sp.				M				
<i>Xanthiopyxis cingulata</i> EHR.	M							×
<i>X. diaphana</i> FORTI	M							×
<i>X. globosa</i> EHR.	M	M		M				×
<i>X. hirsuta</i> HANNA et GRANT				M				×
<i>X. ovalis</i> LOHM.	M			M				×
Porifera (szivacs vázelemek):								
Chiaster	M							
Euaster	M							
<i>Latrunculia</i> sp. amphiaster	M	M						
<i>Latrunculia</i> sp. sigma	M	M						
Monaxon, acanthostyl	M	M		M				
Monaxon, oxea	M	M		M				
Sphaeraster	M	M		M				

## Összefoglalás

Vizsgálataink alapján megállapítható, hogy a Börzsöny hegységben, Szokolya és Magyarút környékén a földtani térképező fúrások és külszíni feltárások diatomás üledékei korrelálhatók a Bükk, Mátraalja, a Mecsek hegység és Diósd környékének a bádenien alsó részébe tartozó brakkvízi és tengeri diatomás rétegeivel. E rétegek egyidejűleg közel azonos biofáciában képződtek.

A Börzsöny hegységi brakkvízi rétegekben uralkodó *Surirella costata* szintjelző fajon bizonyos morfológiai változást észleltünk az eddig vizsgált lelőhelyeken uralkodóan előforduló példányokkal szemben. Ezeken ugyanis a központi area minden példányon keskenyebb, mint akár PANTOCSEK, akár a saját gyűjteményünkéből eddig vizsgált példányokon. A *Surirella costata*-héjak morfológiai, és az egyes rétegekben uralkodó fajok mennyiségi változásából az ősföldrajzi körülmények gyors és lényeges változására kell következtetnünk.

A brakkvízi képződmények legfelső rétegeiben már csaknem kizárólag a *Chaetoceros muelleri* faj kitartó spórái találhatók, ez az üledékgyűjtő vízének gyors sókoncentráció- és esetleg pH-változását bizonyítja. A fajoknak a közeg megváltozott ionkoncentrációjához való alkalmazkodása azt eredményezte, hogy a héjak díszítettsége megváltozott, illetve az alkalmazkodni nem képes fajok kipusztultak. Ezek a változások indokolták a folyamatos brakkvízi üledéksor két szubzónára tagolását. Észlelésünk csupán helyi érvényű megállapítás, amelyből a Börzsöny hegység területén a bádenien kezdeti, endemikus paleoökológiai körülményeire kell következtetni.

Figyelemre méltó az az ugrásszerű változás, melyet a surirellás brakkvízi rétegek és a felettük települő tengeri üledékekből gyűjtött mikroflóra biofáciája között észleltünk. A Ny-i Mátra előterében a Gyöngyöspatai-medencében, a bádenien alsó részébe tartozó brakkvízi és a tengeri diatomaföld rétegek között mintegy 20–25 m vastag riolittufa — tufit települ és a biofációs változása rétegről rétegre követhető.

A Szokolya — 3. sz. és a Szokolya — 11. sz. fúrás brakkvízi és tengeri diatomaföld rétegei között a biofációs, illetve az ősföldrajzi körülmények változása a mikroflóra együttes alapján ugrásszerűen jelentkezik. Ilyen ugrásszerű fációs változást lényeges térszíni változás eredményezhet, melyet alátámaszt a hosszú fajtöltő, eocén — oligocén rétegekből már ismert, de a középsőmiocén, kárpáti emeletben eddigi ismereteink szerint még nem észlelt (Z. ŘEHÁKOVÁ 1975), kihalt *Plagiogramma neogradense*, *Mastogloia archaia* és *Rattrayella camaruiensis* fajok jelenléte.

## IRODALOM

- ASPEITIA, D. F. 1911: La Diatomologia Española en los Comienzos del Siglo XX. — pp. 1–320., Lám. I–XII. Madrid.
- BÁLDI T. 1960: A szokolyai középsőmiocén fauna. — Földt. Közl. 90. 1. pp. 27–47. figs. 1–6. táblázat I–IV. Budapest.
- BÁLDY T.—KÓKAY J. 1970: A kismarosi tufit faunája és a börzsönyi andezitvulkánosság kora. — Földt. Közl. 100. 3. pp. 274–284. figs. 1–9. Budapest.
- BÁRDOSSY GY.—HAJÓS M. 1963: A szurdokpüspöki diatomás rétegösszletek üledék-földtani és geokémiai jellemzése. — Földt. Int. Évi Jel. 1960-ról, pp. 121–146. figs. 1–14. Budapest.
- BODA A. 1923: Szokolya környékének földtani viszonyai. — Bány. Koh. Lapok. 56. 71. pp. 107–112, 120–124, 135–138, 1–3. ábra. 1. térkép. Budapest.

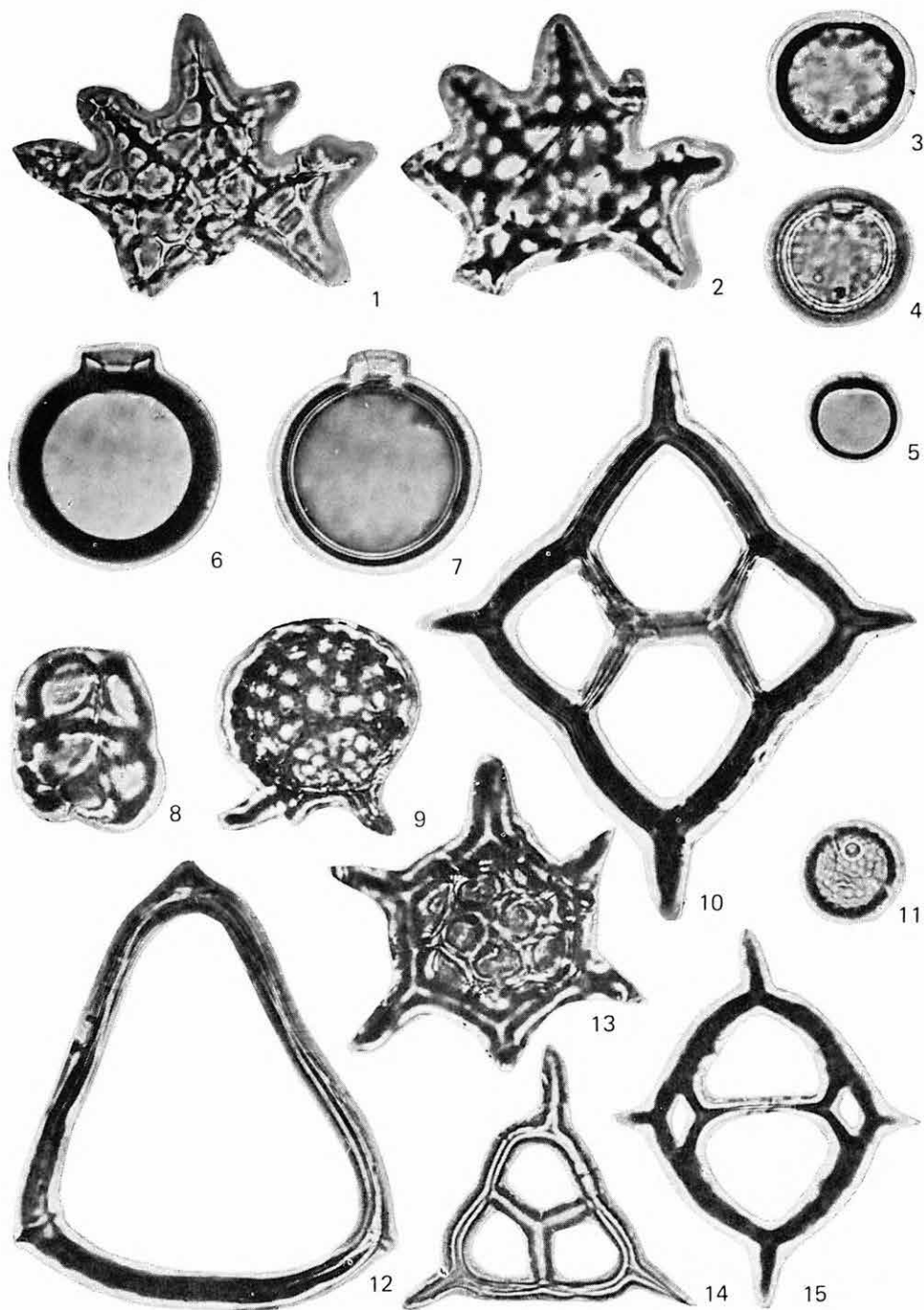
- DEFLANDRE, G. — DEFLANDRE-RIGAUD, M. 1969: Nannofossiles siliceux. I. Archaeomonadaceae. Fichier Micropaléontologique Général. Sér. 19. Centre National de la Recherche Scientifique. — pp. I—IX. pls. 4173—4400. Paris.
- FERENCZI I. 1935: Adatok a Börzsöny-hegység geológiájához. (Jelentés az 1925—26. évi földtani felvételtől.) — Földt. Int. Évi Jel. 1925—28-ról. pp. 131—143. figs. 1—3. Budapest.
- GLESER, S. I. 1966: Siliciflagellatophyceae. — Flora Plantarum Cryptogamarum U.S.S.R. VII. pp. 1—330. figs. 1—28. pls. I—XXXIII. Moskva—Leningrad.
- HAJÓS M. 1968: Mátraalja miocén üledékeinek Diatomái. — Geol. Hung. Ser. Palaeont. Fasc. 37. pp. 1—401. Tab. I—LXVIII. Budapest.
- HÁMOR G. 1974: A Börzsöny hegység D-i részének ősföldrajzi vázlata. — Földt. Int. Évi Jel. 1972-ről. pp. 23—32.
- HENDEY, I. 1964: An introductory account of the smaller Algae of British coastal waters. Part V. Bacillariophyceae (Diatoms). — Fishery Investigations. Ser. IV. pp. 1—317. pls. I—XLV. London.
- HUSTEDT, F. 1927—1966: Die Kieselalgen Deutschlands, Österreichs und der Schweiz. In: RABENHORST, L.: Kryptogamen-Flora. Bd. 7. Teil I. pp. 1—920. figs. 1—542. Teil II. pp. 1—845. figs. 543—1179. Teil III. pp. 1—816. figs. 1180—1788. Leipzig.
- KANAYA, T. 1959: Miocene Diatom assemblages from the Onnagawa Formation and their distribution in the correlative formations in Northeast Japan. — The Sci. Rep. of the Tohoku Univ. Sendai. Japan; Second Ser. (Geol.) Vol. III. pp. 1—130. pls. 1—11. Sendai.
- PANTOCSEK, J. 1886—1905: Beiträge zur Kenntniss der fossilen Bacillarien Ungarns. — Teil I. pp. 1—74. Taf. 1—30. figs. 1—320. (1886). Teil II. pp. 1—123. Taf. 1—30. figs. 1—429. (1889). Teil III. Taf. 1—42. figs. 1—584. (1892) pp. 1—118. (1905). Nagytapolcsány—Pozsony.
- PROSCHKINA—LAVRENKO, A. I. 1949—1950: Diatomovüj analiz. — Bot. Inst. Akad. Nauk SSSR. Kn. 2. Centrales. Mediales. pp. 1—238. pls. 1—101. Kn. 3. Pennales. pp. 1—399. pls. 1—117. Leningrad.
- ŘEHÁKOVÁ, Ž. 1975: Diatom zones in the marine Miocene of the Central Paratethys and their characteristic features. — In: CÍCHA, I. *et al.*: Biozonal division of the Upper Tertiary basins of the Eastern Alps and West Carpathians. — pp. 110—119. Praga.
- REINHOLD, TH. 1937: Fossil Diatoms of the Neogene of Java and their zonal distribution. — Verh. Geol. Mijnbouw. Gen. von Nederland en Kol. Geol. Ser. 12. pp. 43—133. pls. 1—21. Gravenhage.
- SHRADER, H.-J. 1969: Die Pennaten Diatomeen aus dem Obereozän von Oamaru, Neuseeland. — Nova Hedwigia, Heft 28. pp. 1—124. pls. 1—39. Lehre.
- SCHRÉTER Z. 1910: A Magyarhoni Földtani Társulat kirándulása Nógrád és Szokolyahuta környékére 1910. május 26-án. — Földt. Közl. 40. pp. 373—376. 36 ábra Budapest.
- VAN HEURCK, H. 1880—1885: Synopsis des Diatomées de Belgique. — Vol. 1—2. pp. 1—235. Atlas: pls. 1—132. Anvers.
- VAN LANDINGHAM, S. L. 1967—1971: Catalogue of the fossil and recent genera and species of Diatoms and their synonyms. — Part I—IV. pp. 1—2385. Lehre.

## I. tábla — Plate I

Szokolya—2. sz. fúrás 2,8—118,3 m

- 1—2. *Actiniscus pentasterias* EHR.
- 3—4. *Archaeomonas colligera* HAJÓS
5. *Archaeomonas sphaerica* DEFL.
- 6—7. *Archaeosphaeridium dangeardianum* DEFL.
8. *Hermesinum schulzii* HOV.
9. *Cannopilus shpaericus* GEMEINH.
10. *Dictyocha fibula* EHR.
11. *Archaeomonas mangini* DEFL.
12. *Mesocena* aff. *apiculata* (SCHULZ) HANNA
13. *Cannopilus hemisphaericus* (EHR.) HÄCK.
14. *Dictyocha triacantha* EHR.
15. *Dictyocha ausonia* DEFL.

1000×



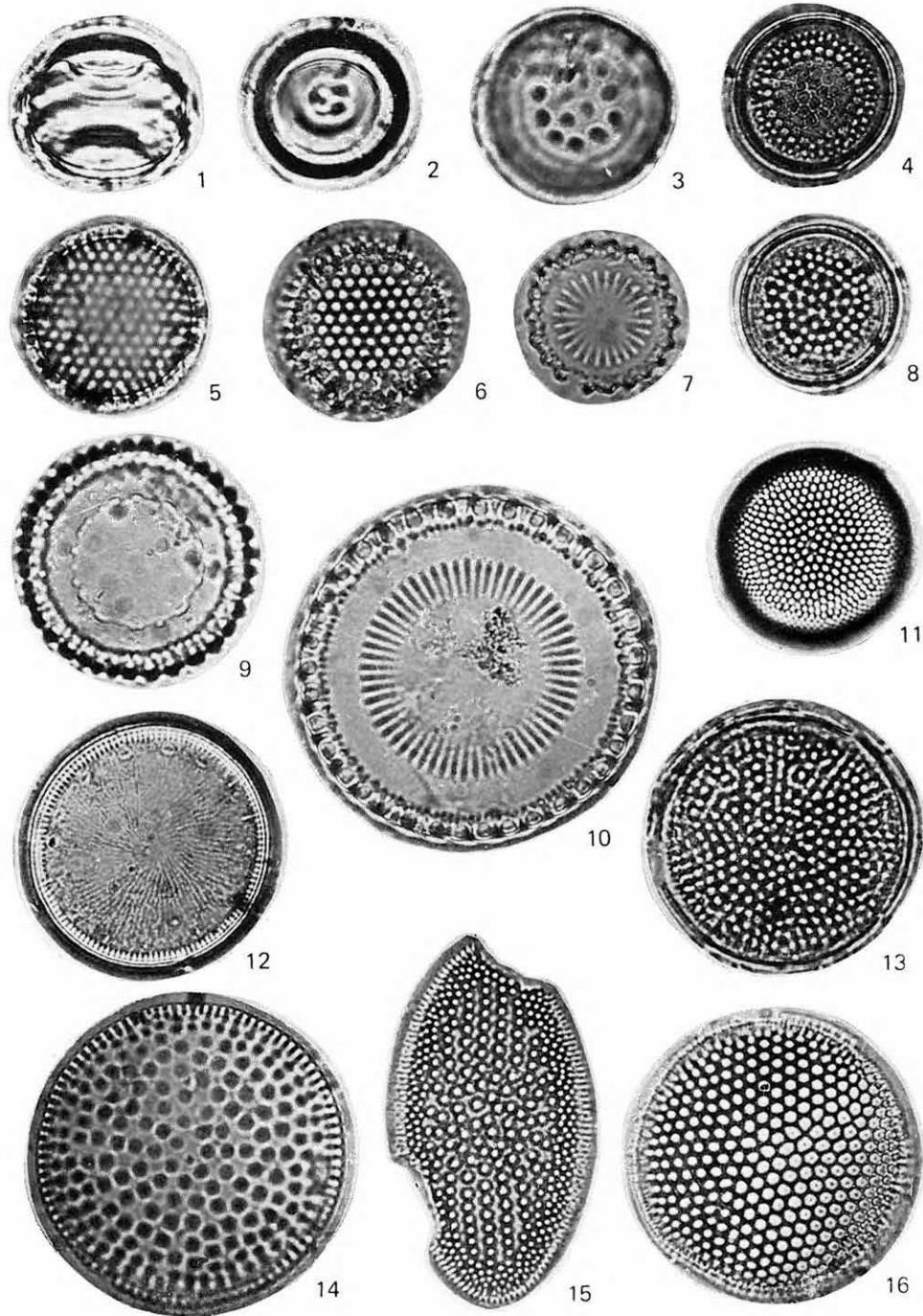
## II. tábla — Plate II

Szokolya—2. sz. fúrás 2,8—118,3 m

1. *Pseudopodosira westii* (W. SM.) SHESH. et GLESER, oldalnézet — side view
2. *Pseudopodosira westii* (W. SM.) SHESH. et GLESER, felülnézet — top-view
3. *Pseudopodosira witti* (SCHULZ) n. comb. HAJÓS
- 4., 8. *Coscinodiscus globosus* HAJÓS
- 5., 6. *Stephanopyxis* cf. *barbadensis* (GREV.) GRUN.
7. *Melosira* (*Paralia*) *sulcata* (EHR.) KÜTZ. var. *crenulata* (GRUN.) HUST.
9. *Melosira* (*Paralia*) *sulcata* (EHR.) KÜTZ. var. *coronata* (EHR.) GRUN.
10. *Melosira* (*Paralia*) *sulcata* (EHR.) KÜTZ. f. *radiata* GRUN.
11. *Coscinodiscus curvatulus* GRUN.
12. *Coscinodiscus marginulatus* RATTR. var. *curvatostrata* GRUN.
13. *Coscinodiscus vetustissimus* PANT.
14. *Coscinodiscus nitidus* GREG.
15. *Coscinodiscus lewisianus* GREV.
16. *Coscinodiscus excentricus* EHR.

1000×



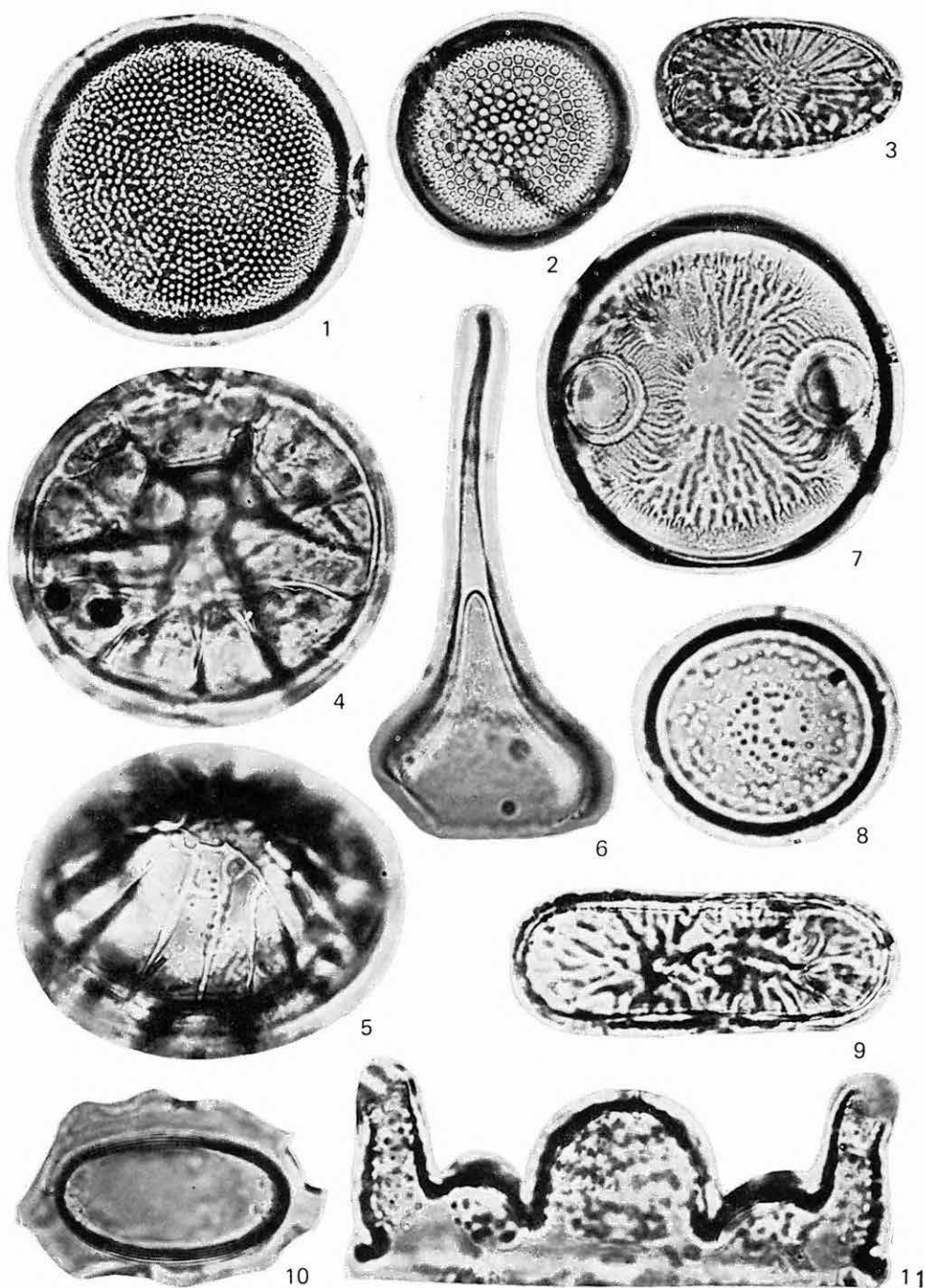


**III. tábla — Plate III**

Szokolya—2. sz. fúrás 2,8—118,3 m

1. *Actinocyclus ehrenbergii* RALFS
2. *Actinocyclus ingens* RATTR.
3. *Cladogramma ellipticum* LOHM.
- 4—5. *Gyrodiscus hungaricus* PANT.
6. *Pseudopyxilla dubia* GRUN.
7. *Auliscus hauckii* PANT.
8. *Dossetia temperei* AZP.
9. *Liradiscus bipolaris* LOHM.
10. *Dossetia lacera* (FORTI) HANNA
11. *Biddulphia tridens* EHR.

1000×



## IV. tábla — Plate IV

Szokolya — 2. sz. fúrás 2,8 — 118,3 m

1. *Stictodiscus californicus* GREV.
2. *Chaetoceros cinctus* GRAN.
3. *Pterotheca kittoniana* (GRUN.) FORTI
4. *Goniothecium rogersii* EHR.
5. *Xanthiopyxis globosa* EHR.
6. *Xanthiopyxis ovalis* LOHM.
7. *Odontotropis klavsenii* DEBES
8. *Triceratium macroporum* HAJÓS
9. *Biddulphia rhombus* (EHR.) W. SM.
10. *Porpeia quadriceps* BAIL.
11. *Pterotheca reticulata* SHESH.
12. *Hemiaulus nudus* HAJÓS

1000×

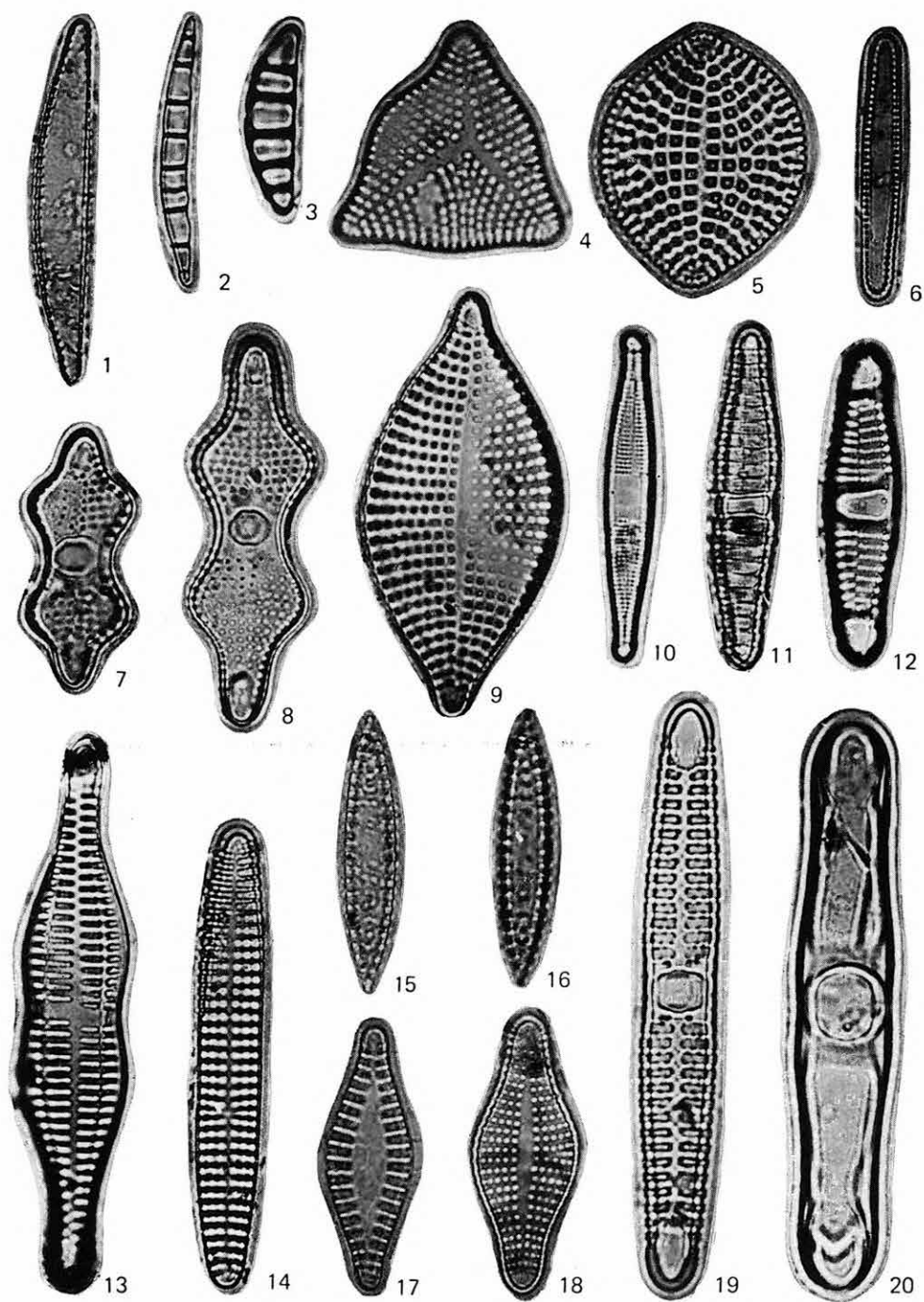


## V. tábla — Plate V

Szokolya—2. sz. fúrás 2,8—118,3 m

1. *Campylosira cymbelliformis* (A. SCHM.) GRUN.
2. *Eunotogramma variabile* GRUN.
3. *Eunotogramma laevis* GRUN.
4. *Rhaphoneis nitida* (GREG.) GRUN. f. *trigona* AZP.
5. *Rhaphoneis nitida* (GREG.) GRUN.
6. *Fragilaria hirosakiensis* KANAYA
- 7—8. *Plagiogramma neogradense* PANT.
9. *Rhaphoneis amphiceros* (EHR.) GRUN.
10. *Plagiogramma interruptum* (GREG.) RALFS
11. *Plagiogramma boryanum* PANT.
12. *Plagiogramma hidalgoi* AZP.
13. *Rhaphoneis caballeroi* AZP.
14. *Dimerogramma angustatum* HAJÓS
- 15—16. *Rhaphoneis mediopunctata* HAJÓS
17. *Glyphodesmis distans* (GREG.) GRUN.
18. *Rhaphoneis gratiosa* HAJÓS
19. *Plagiogramma* sp. II.
20. *Grammatophora robusta* EHR.

1000×



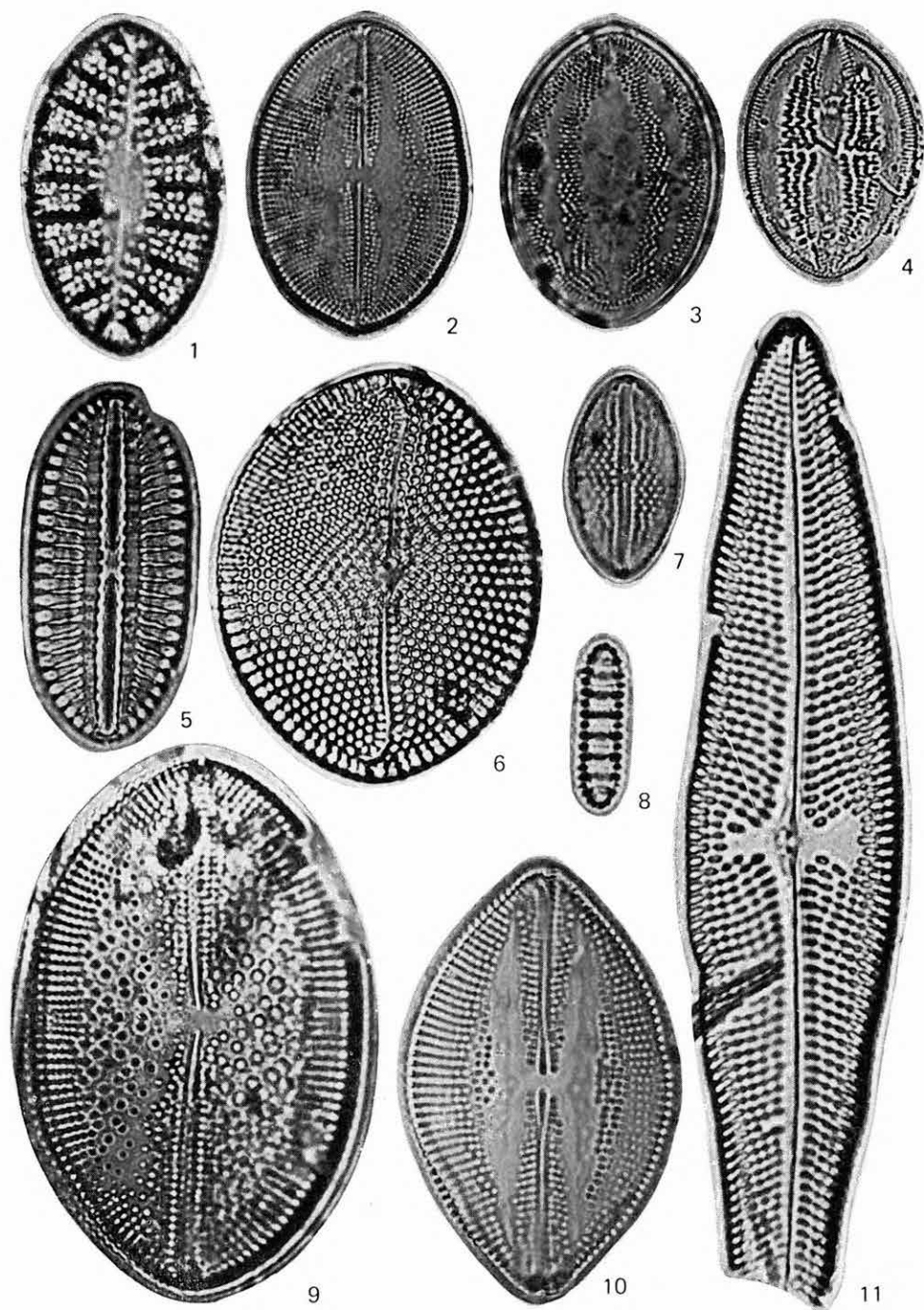
## VI. tábla — Plate VI

Szokolya — 2. sz. fúrás 2,8—118,3 m

1. *Campyloneis grevillei* (W. SM.) GRUN.
2. *Navicula sandriana* GRUN.
3. *Cocconeis grata* A. SCHM.
4. *Cocconeis vetusta* A. SCHM.
5. *Diploneis szontaghii* (PANT.) CL.
6. *Mastogloia splendida* (GREG.) CL. et MÖLLER
7. *Mastogloia barbadensis* (GREV.) CL.
8. *Denticula lauta* BAIL.
9. *Navicula praetexta* EHR.
10. *Navicula* sp. II.
11. *Trachyneis aspera* (EHR.) CL. var. *intermedia* GRUN.

1000×



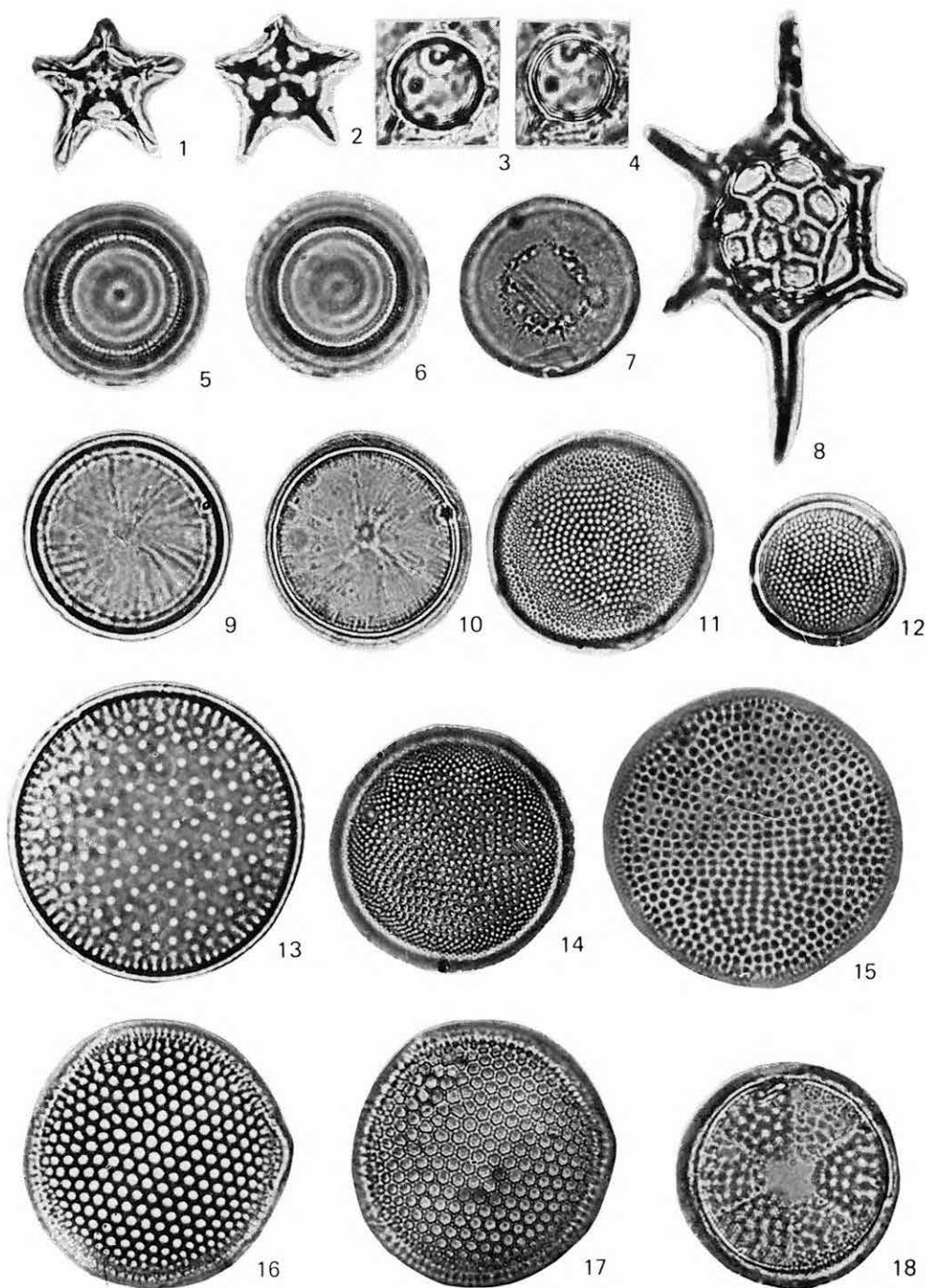


## VII. tábla — Plate VII

Szokolya — 3. sz. fúrás 11,4–51,6 m

- 1–2. *Actiniscus pentasterias* EHR.
- 3–4. *Archaeomonas longispina* RAMPI
- 5–6. *Pseudopodosira westii* (W. SM.) SHESH. et GLESER
7. *Hyalodiscus szurdokpuespoekiensis* HAJÓS
8. *Cannopilus hemisphaericus* (EHR.) HÄCK.
- 9–10. *Coscinodiscus marginulatus* RATTR. var. *curvatostrata* GRUN.
11. *Coscinodiscus curvatulus* GRUN.
12. *Coscinodiscus kützingii* A. SCHM.
13. *Coscinodiscus nitidus* GREG.
14. *Actinocyclus ehrenbergii* RALFS var. *tenella* (BRÉB.) HUST.
15. *Rhaphoneis cocconeiformis* (A. SCHM.) HANNA et GRANT
- 16–17. *Coscinodiscus excentricus* EHR.
18. *Actinoptychus senarius* (EHR.) EHR.

1000×

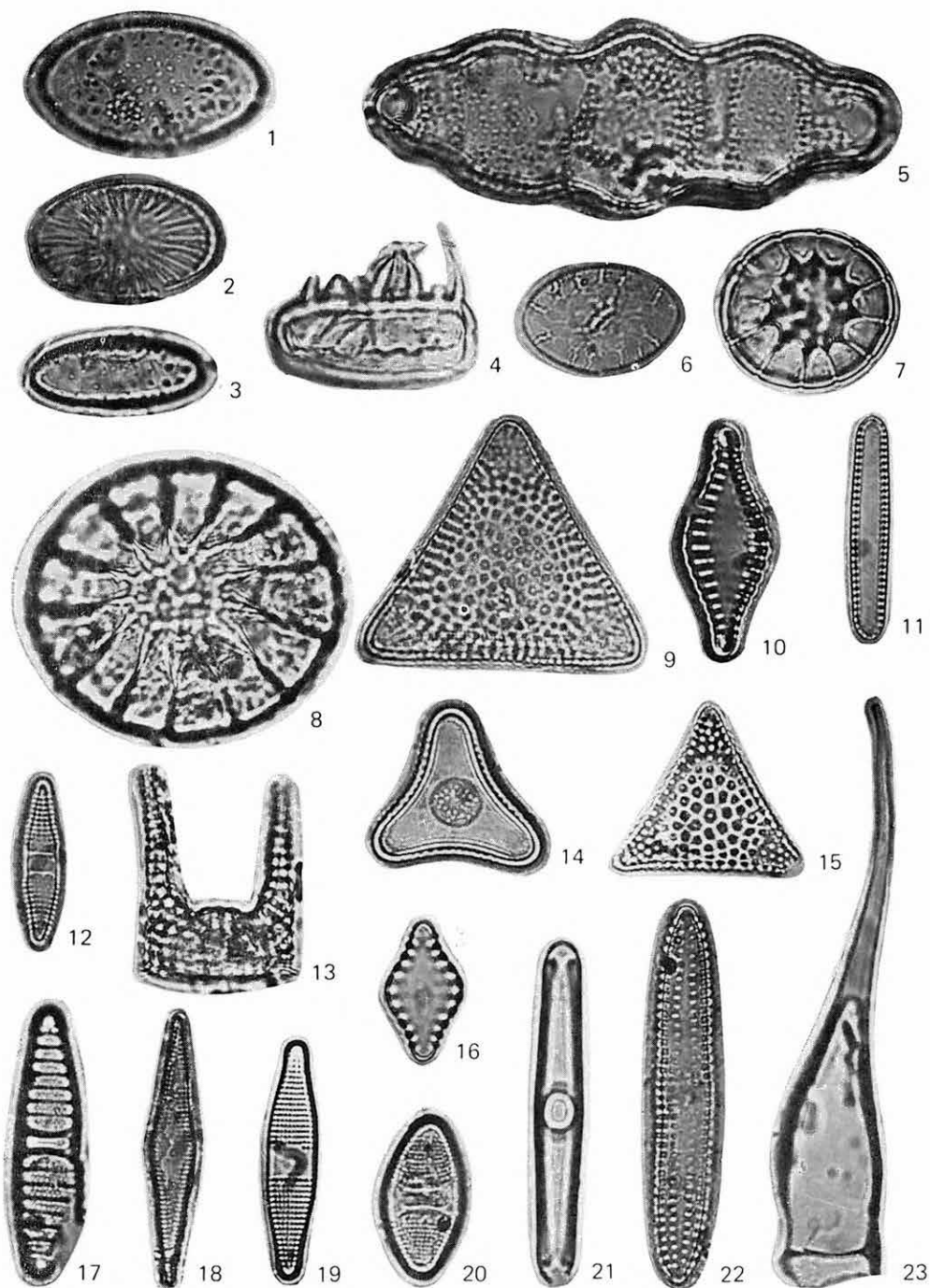


## VIII. tábla — Plate VIII

Szokolya — 3. sz. fúrás 11,4—51,6 m

1. *Xanthiopyxis ovalis* LOHM.
2. *Cladogramma ellipticum* LOHM.
3. *Chaetoceros* cf. *holsaticum* SCHÜTT
4. *Periptera tetracлада* EHR.
5. *Biddulphia tridens* EHR.
6. *Liradiscus plicatulus* HAJÓS
7. *Stephanogonia hanzawae* KANAYA
8. *Gyrodiscus hungaricus* PANT.
- 9., 15. *Triceratium condecorum* BRIGHTW.
10. *Glyphodesmis* aff. *distans* (GREG.) GRUN.
11. *Fragilaria hirosakiensis* KANAYA
- 12., 19. *Plagiogramma* sp. I.
13. *Hemiaulus polymorphus* GRUN. var. *frigida* GRUN.
14. *Trinacria* sp.
16. *Glyphodesmis distans* (GREG.) GRUN.
17. *Plagiogramma boryanum* PANT.
18. *Glyphodesmis rhombica* (CL.) SIMONSEN
20. *Plagiogramma salinarium* PANT.
21. *Grammatophora oceanica* (EHR.) GRUN. var. *macilenta* (W. SM.) GRUN.  
f. *subtilissima* (BAIL.) HUST.
22. *Dimerogramma lóczyi* (PANT.) JURILJ
23. *Rhizosolenia* sp. IV.

1000 ×

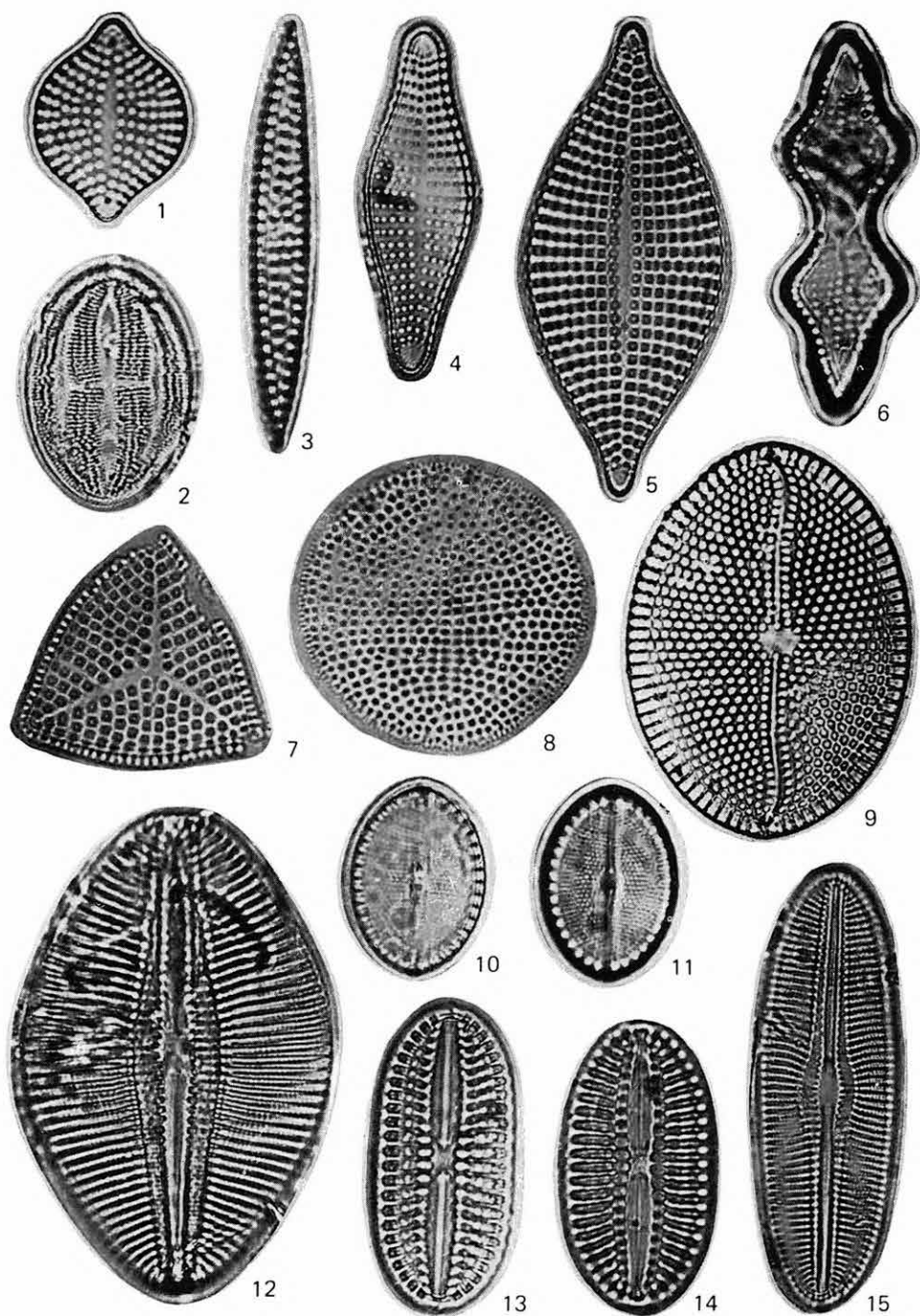


## IX. tábla — Plate IX

Szokolya—3. sz. fúrás 11,4—51,6 m

1. *Rhaphoneis obesula* HANNA
2. *Cocconeis vetusta* A. SCHM.
3. *Rhaphoneis mediopunctata* HAJÓS
4. *Rhaphoneis gratiosa* HAJÓS
5. *Rhaphoneis belgica* GRUN.
6. *Plagiogramma neogradense* PANT.
7. *Rhaphoneis nitida* (GREG.) GRUN. f. *trigona* AZP.
8. *Rhaphoneis cocconeiformis* (A. SCHM.) HANNA et GRANT
9. *Mastogloia splendida* (GREG.) CL. et MÖLLER
- 10—11. *Mastogloia cocconeiformis* GRUN.
12. *Diploneis smithii* (BRÉB.) CL. var. *rhombica* MERESCH.
- 13—14. *Diploneis szontaghii* (PANT.) CL.
15. *Diploneis vacillans* (A. SCHM.) CL.

1000×



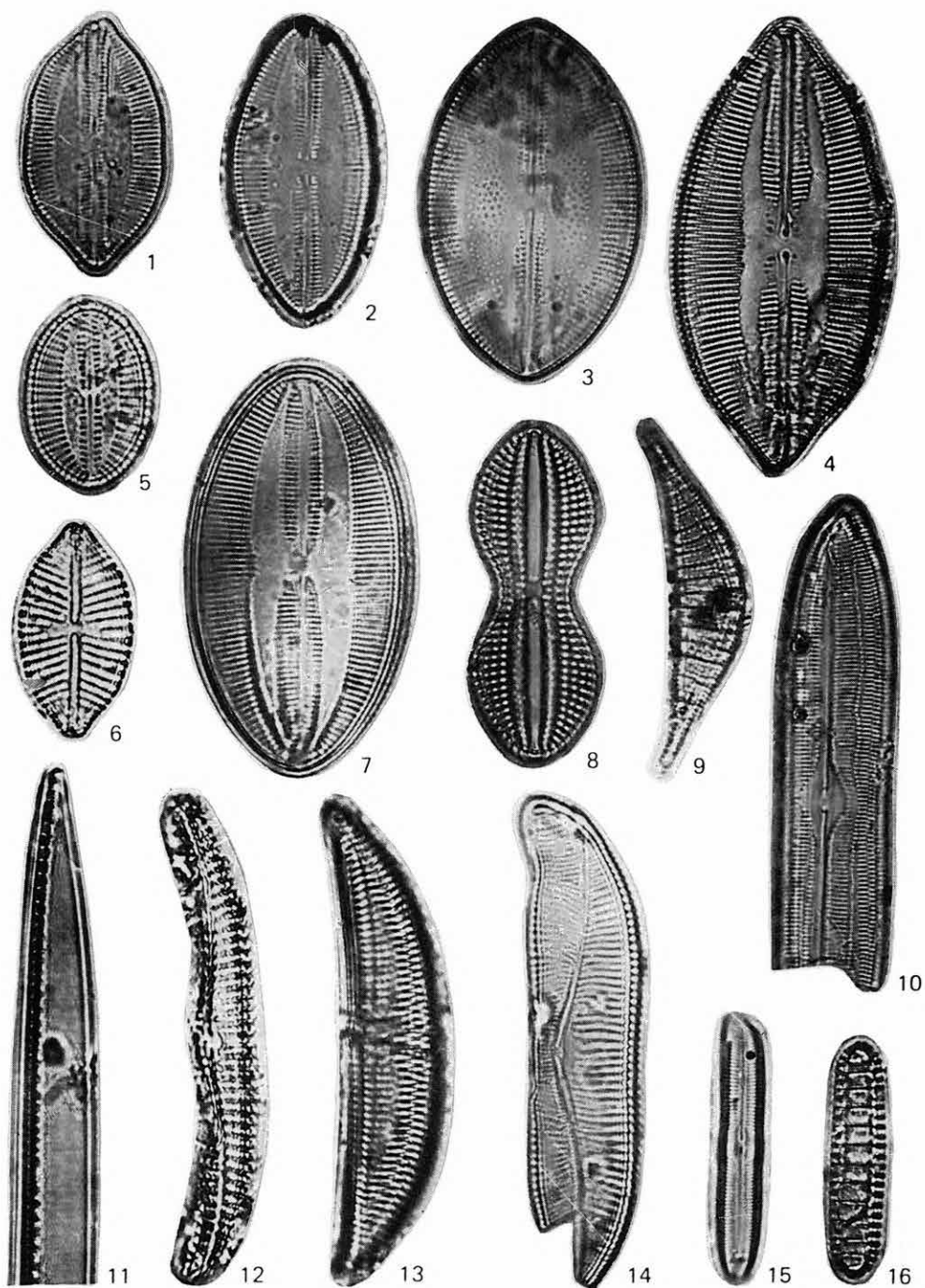
## X. tábla — Plate X

Szokolya—3. sz. fúrás 11,4—51,6 m

- 1., 4. *Navicula approximata* GREV.
2. *Navicula hennedyi* W. SM.
3. *Navicula sandriana* GRUN.
5. *Navicula hennedyi* W. SM. f. *granulata* GRUN.
6. *Navicula* sp. II.
7. *Navicula lyroides* HENDEY
8. *Diploneis bombus* EHR.
9. *Rhopalodia gibberula* (EHR.) O. MÜLL. var. *rozmaniensis* JURILJ
10. *Caloneis hungarica* HAJÓS
11. *Nitzschia spectabilis* (EHR.) RALFS
12. *Amphora crassa* GREG. var. *punctata* GRUN.
13. *Amphora* aff. *intersecta* A. SCHM.
14. *Amphora spectabilis* GREG.
15. *Caloneis schroederi* HUST.
16. *Denticula lauta* BAIL.

1000×



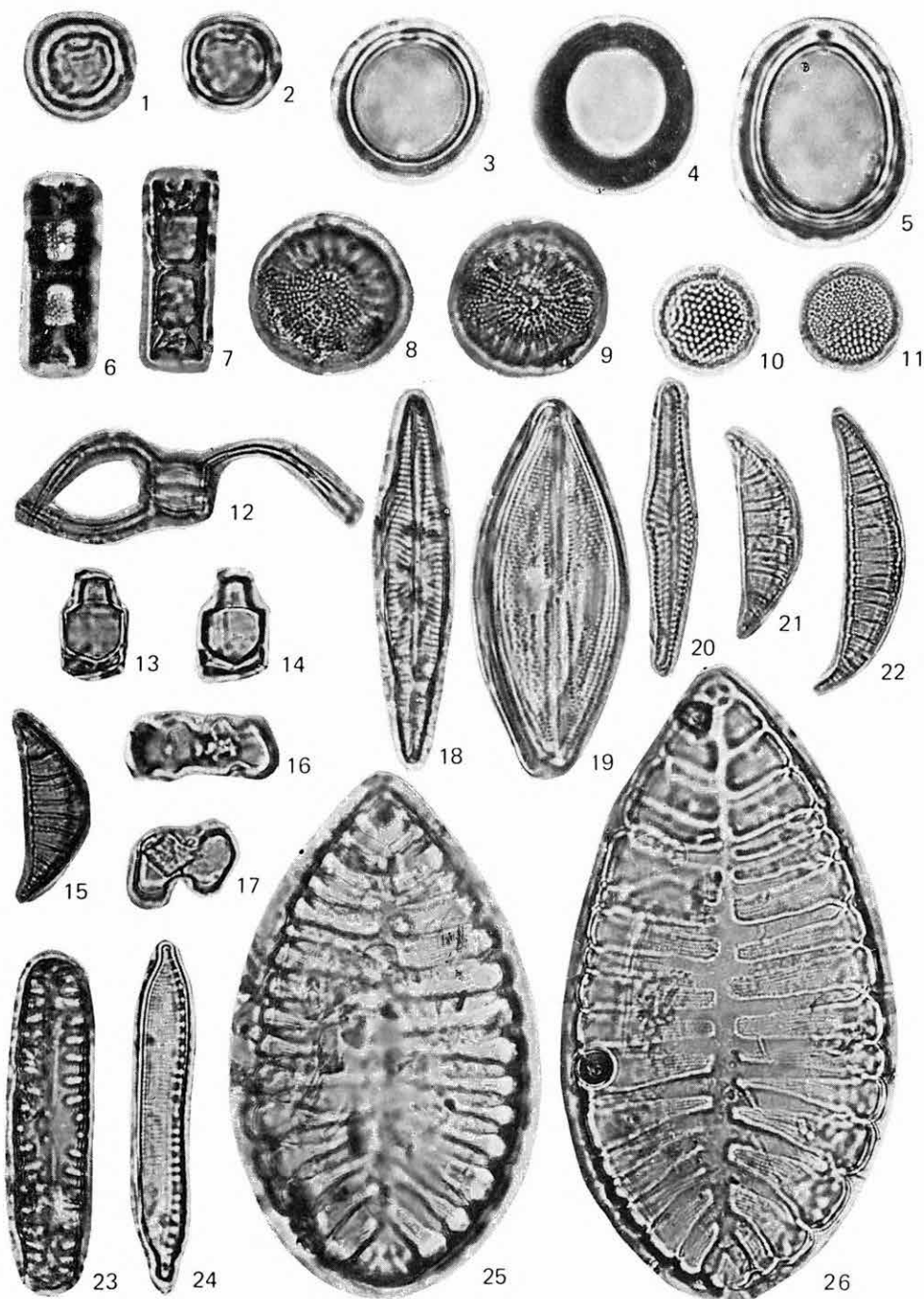


## XI. tábla — Plate XI

Szokolya—3. sz. fúrás 51,6—63,0 m

- 1—2. *Chrysostomum sphaericum* HAJÓS  
3—4. *Chrysostomum simplex* CHOD. emend. DEFL.  
5. *Outesia* cf. *laevis* FRENG.  
6—7. *Melosira distans* (EHR.) KÜTZ. var. *pfaffiana* (REIN.) GRUN.  
oldalnézet — side-view  
8—9. *Stephanodiscus* cf. *astrea* (EHR.) GRUN.  
10—11. *Melosira distans* (EHR.) KÜTZ. var. *pfaffiana* (REIN.) GRUN.  
felülnézet — top-view  
12. *Chaetoceros* sp. IV.  
13—14. *Chaetoceros muelleri* LEMM.  
15., 21—22. *Rhopalodia musculus* (KÜTZ.) O. MÜLL.  
16. Phytolitharia; Lithostylidium  
17. Phytolitharia; Lithodontium  
18. *Navicula cari* EHR.  
19. *Anomoeoneis sphaerophora* (KÜTZ.) PFITZ.  
20. *Gomphonema olivaceum* (LYNGB.) KÜTZ. var. *calcareum* CL  
23. *Pinnularia borealis* EHR.  
24. *Hantzschia virgata* (ROP.) GRUN. var. *capitellata* HUST.  
25—26. *Surirella striatula* TURP.

1—5.: 2000×, 6—26.: 1000×

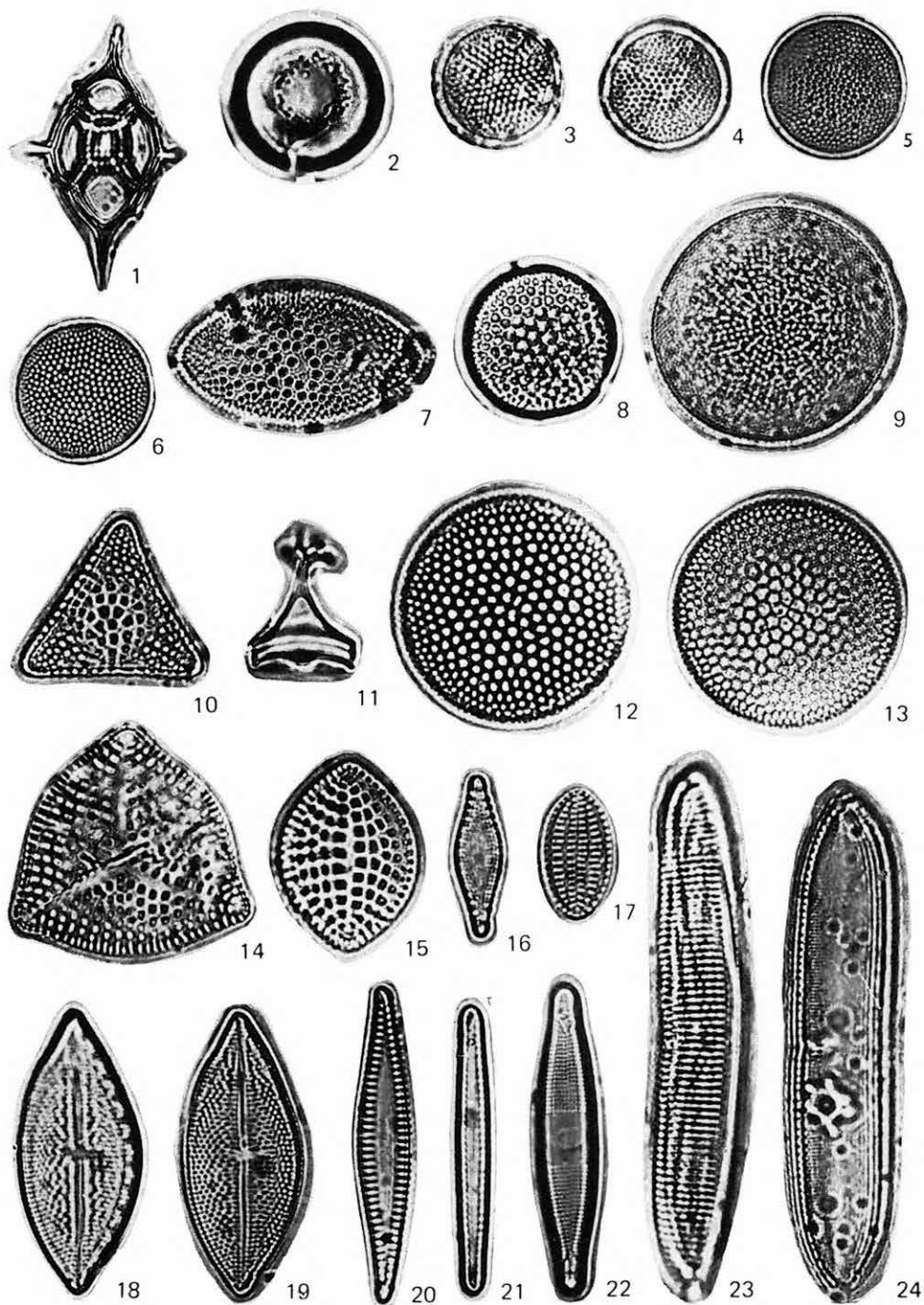


## XII. tábla — Plate XII

Szokolya—II. sz. fúrás 14,0—17,0 m

1. *Distephanus crux* (EHR.) HÄCK.
2. *Hyalodiscus szurdokpuespoekiensis* HAJÓS
- 3—4. *Thalassiosira praeconvexa* BURCKLE
- 5—6. *Coscinodiscus kützingii* A. SCHM.
7. *Coscinodiscus lewisianus* GREV.
8. *Coscinodiscus globosus* HAJÓS
9. *Actinocyclus ehrenbergii* RALFS
10. *Triceratium macroporum* HAJÓS
11. *Pseudopyxilla capreolus* FORTI
- 12—13. *Coscinodiscus vetustissimus* PANT.
14. *Rhaphoneis nitida* (GREG.) GRUN. f. *trigona* AZP.
15. *Rhaphoneis nitida* (GREG.) GRUN.
16. *Cymatosira miocaenica* n. sp. HAJÓS
17. *Cocconeis* sp.
- 18—19. *Mastogloia* sp.
20. *Cymatosira* sp.
21. *Fragilaria hirosakiensis* KANAYA
22. *Plagiogramma interruptum* (GREG.) RALFS
23. *Amphora* cf. *crassa* GREG.
24. *Nitzschia marginulata* GRUN.

1000×

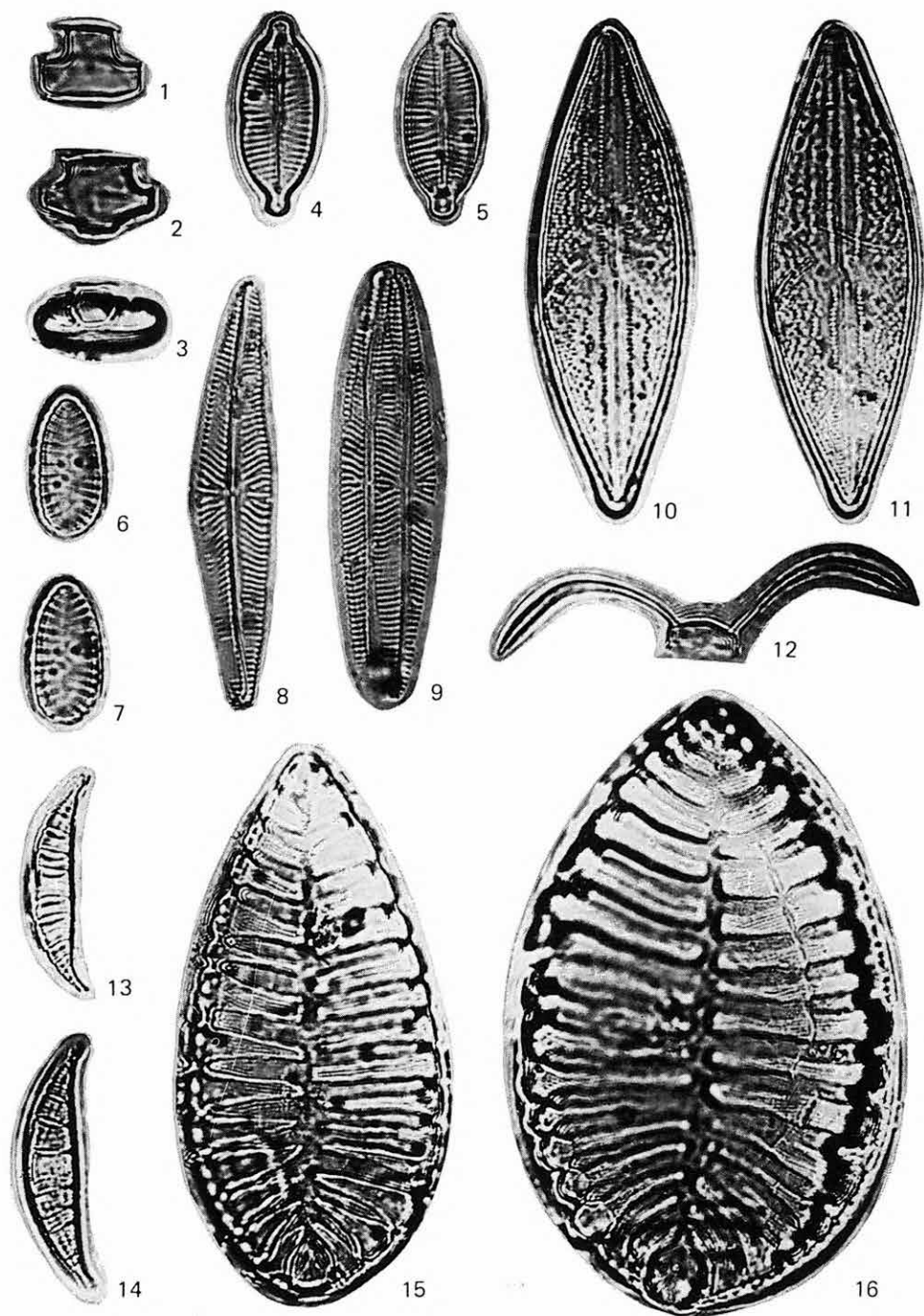


**XIII. tábla — Plate XIII**

Szokolya — 11. sz. fúrás 17,0 — 30,6 m

- 1 — 3. *Chaetoceros muelleri* LEMM.
- 4 — 5. *Navicula* sp.
- 6 — 7. *Surirella ovata* KÜTZ.
- 8 — 9. *Navicula hasta* PANT.
- 10 — 11. *Anomoeoneis sphaerophora* (KÜTZ.) PFITZ.
- 12. *Chaetoceros* sp.
- 13 — 14. *Rhopalodia musculus* (KÜTZ.) O. MÜLL.
- 15 — 16. *Surirella striatula* TURP.

1000×



## MIOCENE DIATOMACEOUS SEDIMENTS AT SZOKOLYA VILLAGE AND VICINITY, NORTH HUNGARY

by

M. HAJÓS

The diatomaceous sediments recovered by geological survey drilling and exposed in outcrops in the vicinity of the villages Szokolya and Magyarkút, Börzsöny Mountains, North Hungary, are correlable with the basal Badenian brackish-water to marine, diatomaceous sediments of the Bükk Mountains, the Mátraalja (southern foothills of the Mátra Mountains), the Mecsek Mountains and Diósd. Deposited at one and the same time, these sediments are of subidentical biofacies.

When studying the index species *Surirella costata* predominant in the brackish-water sediments of the Börzsöny Mountains, the author observed it to show some change in morphology as compared to the specimens predominantly occurring at the localities heretofore examined. Notably, the central area in these is in every specimen narrower than either in PANTOCSEK's species or the forms hitherto studied from the author's own collection. This observation and the sediments of the *Chaetoceras muelleri* Subzone suggest that endemic palaeoecological conditions may have existed in this area.

The sudden change in biofacies between the microflora of the *Surirella*-bearing brackish-water sediments and that of the marine sediments overlying them is remarkable. In the Gyöngyöspata basin, in the foreland of the western Mátra Mountains, there is some 20 to 25 m of rhyolite tuff and tuffite between the brackish-water and marine diatomaceous earth beds of the basal Badenian. The variation of the biofacies can be traced from layer to layer. The changes in biofacies, i.e. in palaeogeography, between the brackish-water and marine diatomaceous earth beds of boreholes Szokolya-2 and Szokolya-11 can be assessed in the microfloral assemblage of these sediments. Such a leap could be provoked by considerable changes in topography, a suggestion substantiated by the presence of *Plagiogramma neogradense*, *Mastogloia archaica* and *Rattayella oamaruensis*, species of long stratigraphic range known in the Eocene to Oligocene, but already extinct in the Middle Miocene Carpathian Stage (REHÁKOVÁ 1974).



## ÉLETNYOMOK (PALEOICHTHOLÓGIAI ADATOK) BÉLAPÁTFALVÁRÓL, A HELVÉTI ÖSSZLET SÍKPARTI HOMOKJÁBÓL

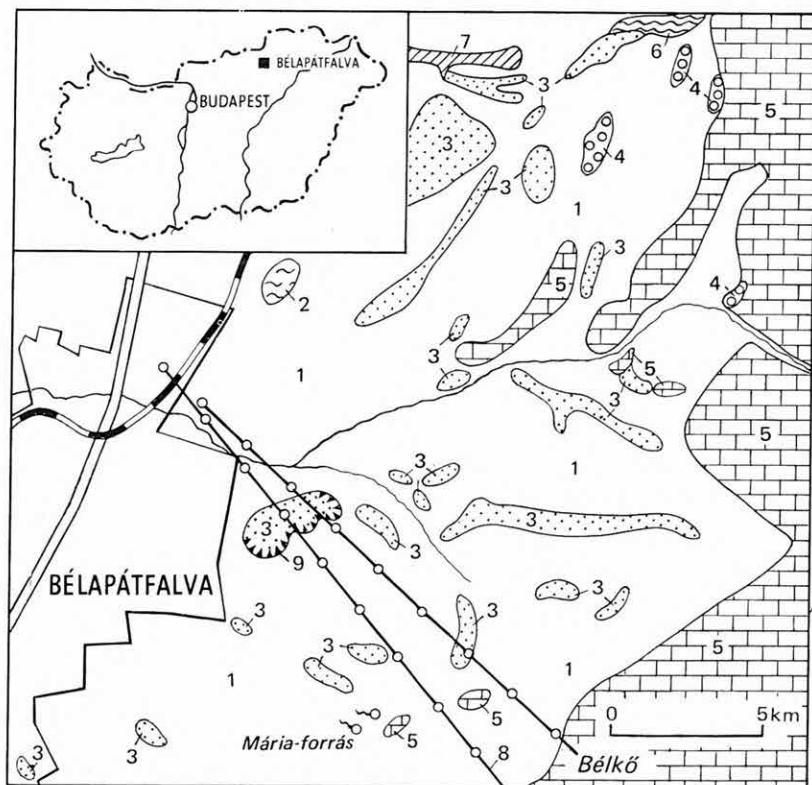
RADÓCZ GYULA

Az ismertetendő életnyomokat az Egercsehi—Ózdi-medencének a Bükk hegységhez közeli peremvidékéről: Bélápátfalváról, a községtől K-re eső homokbányákból gyűjtöttük (1. ábra). A feltárás homokrétegeiben egyéb ősmaradvány csak ritkán akad (ez ideig mindössze néhány kis alakú *Ostrea* sp. és *Pecten* sp. töredék, valamint egy *Balanus* alak került elő), ugyanakkor bizonyos életnyomok meglehetősen gyakoriak. A homokbányák a helvét emelet homokkőpadokkal tagolt, ún. „*pectenes homok*” rétegcsoportját, illetve a homokréteges „*helvétí slír*” képződményeket tárják fel mintegy 30 m vastagságban (I. tábla 1.). Az összlet korát és rétegtani helyzetét a feltárás homok—homokkő összletében észlelhető, mintegy 2 m vastagságú *pectenes*—*corbulás*—*arcás aleurit* és a feltárt homokösszlet fedőjében települő, gyéren *foraminiferás aleurit* rétegek jelölik ki, de közettani analógia alapján is jól egyeztethető az Egercsehi—Ózdi-medence barnakőszén-összletét fedő, tengeri eredetű helvétí képződményekkel.

A bélápátfalvai ősmaradványok között feltűnőek, egyben uralkodó mennyiségben találhatók azok a lyukas életnyomok, amelyeket az alábbiakban ismertetni kívánunk.

A lyukas maradványok 0,5—6,0 cm nagyságúak és kevés átmeneti alak mellett *korong* (1. típus), *fánk* (2. típus), *süveg* (3. típus), *krumpli* (4. típus) és *szivar*, illetve *orsó* (5. típus) alakúak; közös jellemzőjük, hogy tengelyükben 1—2 mm (ritkán 3—6 mm) átmérőjű lyuk húzódik és anyaguk is nagymértékben azonos (II., III., IV. tábla). A bezáró homok általában finomszemű, és laza, meszes ( $\text{CaCO}_3$  általában 10—15%) és gyakran gyengén limonitsávos. Az említett maradványok változó mértékben kötöttek, mai anyaguk uralkodóan laza kötésű kalcium-karbonát, valamint limonit, bennük a bezáró homok finomabb szemcséivel. A finom homokszemcsék főként az erősebben limonitos maradványokban gyakoribbak. Egyes maradványok szinte kizárólag fehér  $\text{CaCO}_3$ -ból állnak (95—97%), míg mások, de gyakran ugyanazon alakkörhöz tartozó alakok is (kissé távolabb) limonitosak és homokosabb alapanyagúak, legtöbbször erősen lecsökkent (10—12%)  $\text{CaCO}_3$ -tartalommal. Ez utóbbiak bizonyos mértékig mindegyik alakkörre vonatkoznak, azonban az eddig gyűjtött többszáz példány alapján az orsó és a süveg alakúak szinte kizárólag erősen limonitosak; a korong alakúak között szintén az erősen limonitos anyagúak uralkodnak, míg a többiek kevésbé limonitosak, ritkábban limonitmentesek.

A  $\text{CaCO}_3$  és a limonit nagyrészt a bezáró üledékből származhatott és bizonyára utólag — a konkrécióképződéshez hasonlóan — vált ki az eredeti ma-



1. ábra. Bélapátfalva környékének áttekintő földtani térképe (a MÁFI egységesített 1:25 000 méretarányú térképe alapján)

1. Negyedidőszaki képződmények, 2. helvétai slír, 3. helvétai chlamysos homok és homokkő, több helyen aleurittal, 4. burdigalái kavics, 5. triász mészkő és agyagpala, 6. perm tarka pala és homokkő, 7. karbon agyagpala és homokkő, 8. kötélpálya, 9. homokbánya (a bélapátfalvai életnyomok gyűjtési területe)

Fig. 1. Geological sketch map of the vicinity of Bélapátfalva (based on the standard geological map, scale 1:25,000, drafted by the Hungarian Geological Institute)

1. Quaternary formations, 2. Helvetian schlier, 3. Helvetian Chlamys sand and sandstone with silt in several places, 4. Burdigalian gravel, 5. Triassic limestone and shale, 6. Permian variegated shale and sandstone, 7. Carboniferous shale and sandstone, 8. cableway, 9. sand pit (locality of the ichnofossils at Bélapátfalva)

radványokon belül, esetleg növelve azok méretét. De eredeti belső oka is lehet annak, hogy egyes típusok uralkodóan meszes vagy erősen limonitos anyaggal jelentkeznek. A limonit mennyisége gyakran koncentrikusan változik, legnagyobb dúsulásuk a lyuk és a külső felület mentén észlelhető. A központi lyukat minden esetben — a maradványokat is bezáró — laza homok tölti ki. A maradványok eredeti szerves anyaga, illetve az eredeti összetétel a diagenezis során szinte teljes mértékben elbomlott, kicserélődött.

E maradványok — illetve eredeti alakjaik — a sekélytenger sík partjához kötődtek és ott is temetődtek be, gyakran kissé összehalmozódtak (I. tábla 2–6.). Több esetben koptatott, valamint törött–koptatott maradványok is jelentkeznek. Az összehalmozódás esetenként a teljes megszilárdulás előtt tör-

tént, miszerint 10–15 krumpli és 4–5 fánk alakú maradványt egymásba nyomódva is találtunk (I. tábla 6.).

A különféle maradványokat egységesen jelző lyuk miatt a maradványok értelmezésénél elsősorban az a magyarázat jöhet számításba, amely mindegyik alak típust értelmezhetővé teszi; a korong alakút ugyanúgy, mint az orsó alakút.

A *szivar, ill. orsó alakú maradványok* 0,5–2 cm átmérőjűek és 2–5 cm magasak. Legtöbbször kissé kónuszosak és gyengén lapítottak, felületük sima vagy gyűrűszerűen enyhén bordázott. A sima felület gyakran koptatott benyomást kelt. Az ide sorolható alakok általában erősen limonitosak. A lyuk közvetlen környéke kissé kidudorodik, bár ez a kis kidudorodás a legtöbb esetben elroncsolódott. Hasonló — de az itteniekkel nem azonosítható — maradványok különféle férgek nyálkával erősített lakójáratából és önálló, gyakran agglutinált lakócsöveiből is keletkezhetnek.

A *krumpli alakú maradványok* 2–4 cm szélesek és 3–6 cm magasak, általában egyenetlen felületűek és kissé deformáltak. Anyaguk kevésbé limonitos; gyakran sűrűn és enyhén hullámosan, illetve egyenetlenül bordázottak. Anyaguk, bordázottságuk és szélességük a fánk alakú maradványokéval nagyban megegyezik. A különbség azonban még így is lényeges, mert ezek esetében a szélesség és a magasság viszonya fordított, továbbá a fánk alakúak egyik vége homorú, az ide tartozó alakoknak pedig mindkét vége domború. Néhány átmeneti jellegű alak a szivar és a süveg formájúakhoz bizonyos kapcsolatot érzékeltet. Elképzelhető, hogy koptatódással „szivar alakú” maradványok is keletkeznek belőlük.

A *süveg alakú maradványok* általában 0,6–1,8 cm szélesek és 0,5–2 cm magasak, alapterületük és harántmetszetük legtöbbször ovális. Az „alsó” felületük rendszerint homorú. Felületük általában sima és erősen limonitos. A sima felületet — ugyanúgy, mint a szivar alakúaknál — koptatottság is eredményezhette. Átmeneti formákkal a fánk, a krumpli és a korong alakú maradványokhoz kapcsolódnak, de egyes alakjai úgy is felfoghatók, mint kétvégű szivar alakú maradványok, amelyek kissé koptatódtak, majd limonitosodtak.

Ezek, valamint a szivar és krumpli alakúak is, bizonyos alaki hasonlóságot jeleznek W. DEECKE (1906), K. ANDRÉE (1912) és E. STEHMANN (1935) által ismertetett, magyarázott és vitatott — szintén litorális, de paleozóos homok—homokkő összletben talált — „kúpszerű” maradványokkal, amelyeket STEHMANN a korábbi szervetlen magyarázattal szemben *Scolithus* csoportba tartozó féregcsöveknek tartott.

A *fánk alakú maradványok* 0,5–1,5 (általában 1 cm) magasak és 2,5–4 cm (ritkán 1 cm körüli) átmérőjűek. Felületükön a legtöbb esetben közel vízszintesen körkörös irányú, de megszakadó és kissé hullámosan futó bordák látszanak. Alsó és felső oldaluk morfológiája rendszerint különböző: „alsó”-nak nevezett felületük legtöbbször kissé homorú. A legnagyobb homorulatot a IV. tábla 3. ábrája jelzi. Anyaguk uralkodóan  $\text{CaCO}_3$ , amely gyengén vagy alig limonitos. A központi lyuk gyakran deformálódott, összenyomódott. E maradványok között koptatott formák nem mutatkoznak. Ezen maradványok esetében felvetődött, hogy olyan lyukas kopolithokról, bélsárkupacokról lehet szó, mint amilyeneket a félgerinchúrosok ún. makkféreg csoportjába tartozó, ma élő *Balanoglossus clavigerus* képez. Ezek az állatok a bélsárkolbászt spirálisan felcsavarják U alakban kiépített lakójáratuk végén. Maradványaink ese-

tében azonban ezt a lehetőséget gyengíti, hogy a központi lyuk miatt azonos eredetre utaló megnyúlt (orsó alakú) maradványok hasonló módon már nehezebben magyarázhatók. Néhány, alig limonitos maradványtól lefelé — és ahhoz szorosan kötődve — 1–10 cm hosszú, kemény, 1–2 cm széles, fehér, meszes kötésű, homokos járatkitöltődés is észlelhető, azonban ez a kapcsolat utólagos is lehet (III. tábla 35–36.). Egy másik lelet a limonitosodásnak az eredeti maradványból kiinduló voltát is jelezheti, mivel egy nagyobb limonitmentes maradvány oldalára két kisebb limonitos alak ragasztódott. Figyelmet érdemel, hogy az „összeragadás” a kisebb alakok plasztikus deformációját eredményezte, tehát a teljes megszilárdulás előtt nyomódtak össze.

Ezeknél a maradványoknál bizonyos alaki hasonlóság állapítható meg az A. SEILACHER (1969) által bemutatott fúrásnyomok (boring barnacles) némelyikének ábrájával is, bár az ő vonatkozó ábráin csak egyirányú nézet szerepel és a benyomódások helyén központi lyuk nem látszik.

*A korong alakú maradványok* általában 0,3–0,5 cm magasak és 1–1,5 cm átmérőjűek, de előfordulnak 0,5 cm szélesek is. Ezek a leggyakoribb alakok a belépátfalvai homokban. Főként erősen limonitosak, de bőven akad közöttük alig limonitos, erősen meszes alapanyagú is. Felületük általában sima, s gyakran koptatott jellegű. Az alig limonitos alakok kevésbé látszanak koptatottnak. Feltehető, hogy a koptatottnak látszó, erősen limonitos alakok a kisméretű fánk alakúakból, esetleg a szivar és a süveg alakú formák pirulaszerű töredékeiből, ízeiből keletkeztek a hullámveréses övben. Alsó felületük néha enyhén homorú, a felső pedig kissé domború. Gyakran koptatottnak tűnő (1 mm vékony) formák is előfordulnak; ilyen esetben a központi lyuk néha a korong szélén található. A maradványok gyakoriságából ítélve, az állatok az egykori tenger homokos sík partján viszonylag nagy számban éltek.

A fánk, a süveg és a korong alakú maradványok közös jellemzője, hogy alsónak nevezett felületük általában homorú, míg a felső felület általános képe domború, illetve csak a lyuk környékén látható kisebb-nagyobb homorulat a felső felületükön. Ezzel szemben a szivar és a krumpli alakú maradványok mindkét végükön domborúak. Más irányú csoportosításra utalhat, hogy a krumpli és a fánk alakú maradványok között soha sem fordult elő erősen limonitos és sima felületű alak. Ezenkívül e két típus alakjai gyakran egymás mellett találhatók. Elvétele összemossa, illetve részben egymásba nyomódva is előfordulnak (I. tábla 6.) jelezve, hogy összehalmozódásuk idején még nem voltak teljesen megszilárdulva. A szivar, a süveg és a korong alakú maradványok ugyanakkor általában limonitosabbak, simább felületűek és a legtöbbször ezek is együtt, egymás közelében, gyakran összemosódva találhatók (I. tábla 2–5.).

E hasonlóságok vagy a fenti típusokon belül fennálló egyéb, részben már említett egyezések azonban — úgy véljük — nem indokolják, hogy jelenleg rendszertani jellegű összevonásokat végezzünk. Várható, hogy ezen életnyomok, illetve maradványok eredete a továbbiakban pontosan tisztázható lesz. A fentieknek megfelelően többek között különféle fúrásnyom-kőbeleknek, iszapfaló féregtestek vagy egyéb, szilárd váz nélküli bentosz alakok determinálta meszes—limonitos konkrécióknak, illetve pszeudomorfózáknak is tekinthetjük az ismertetett maradványokat.

## IRODALOM

- ANDRÉE, K. 1912: Über Sand- und Sandstein Kegel und ihre Bedeutung als Litoralgebilde. — Geol. Rundschau, 3. p. 537.
- DEECKE, W. 1906: Einige Beobachtungen am Sandstrande. — Zentralblatt f. Min. p. 721.
- SEILACHER, A. 1969: Paleoecology of boring barnacles. — Amer. Zoologist. 9. p. 705.
- STEHMANN, E. 1935: Über Wurmrohren im Nexösandstein auf Bornholm. — Zeitschr. Gesch. 11. Beih. p. 28.

PALICHNOLOGICAL DATA FROM THE BEACH SANDS  
OF THE HELVETIAN SEQUENCE AT BÉLAPÁTFALVA,  
NE HUNGARY

by  
GY. RADÓCZ

Ichnofossils, having the shape of a disc, a doughnut, a high fur cap, a potato and a cigar or a spindle and pierced by a hole of 1 to 2 mm diameter in their axis, as observed at BÉlapátfalva, are described. Their substance has become calcified and limonitized comprising finer constituents of the enclosing sands. Because of the hole in their axis, these remnants of different form are in a very substantial connection with one another, though their origin is still obscure. According to the author's opinion, they must be of organic origin, though, for that matter, an inorganic origin might also account for the existence of some of them. If the central hole be disregarded, the substance and shape of the remnants under consideration might suggest the presence of coprolites; in fact, in the case of the flatter remains, a hole-pierced coprolite may even be a plausible interpretation. Given the fact that the presence of a hole is indicative of all of the various forms alike, the only explanation to be reckoned with would be one enabling to interpret all the forms available. Accordingly, the remnants under discussion may even be regarded as internal moulds of various burrows as well as calcareous-limonitic concretions or pseudomorphs left over by mud feeder worms or other skeletonless benthonic forms.

**I. tábla — Plate I**

1. Részlet a bélápátfalvai homokkőlencsés homokbányából. — Detail of the sand pit of Bélápátfalva with sandstone lenses within the sands.
- 2—5. Korong, süveg és orsó alakú életnyomok réteglap menti lencsés összehalmozódása a bélápátfalvai homokbánya falán (különféle kicsinyítésben). — Ichnofossils, having the shape of a disc, a high fur cap and a spindle, as preserved on bedding planes of the Bélápátfalva sand pit (reduced to different extent as compared to the natural size).
6. Fánk és krumpli alakú életnyomok egymást deformáló összehalmozódása (közel eredeti nagyság). — Doughnut- and potato-shaped remnants spaced so densely as to deform one another (close to natural size).





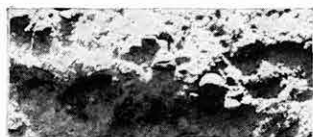
1



2



3



4



5

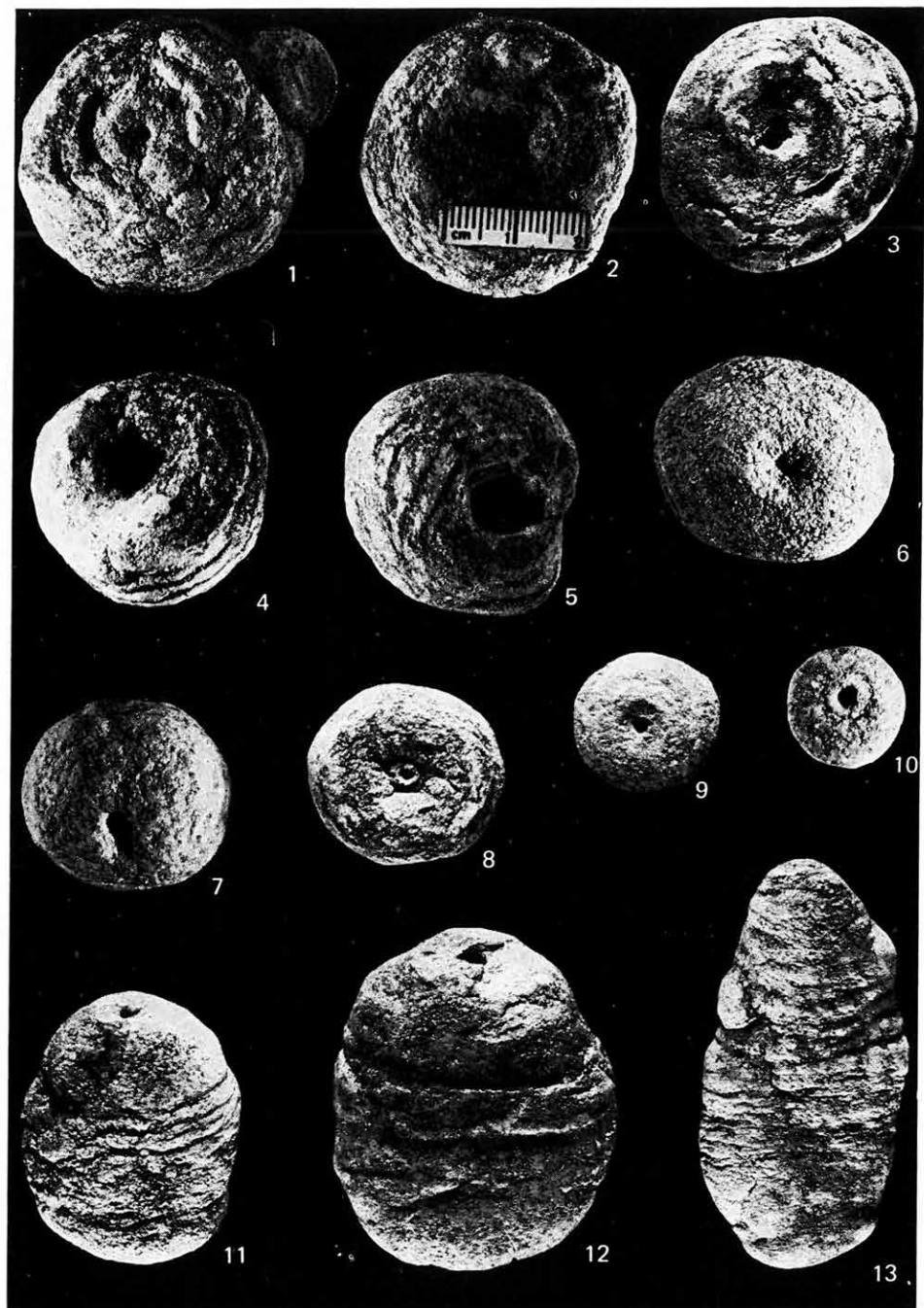


6

## II. tábla — Plate II

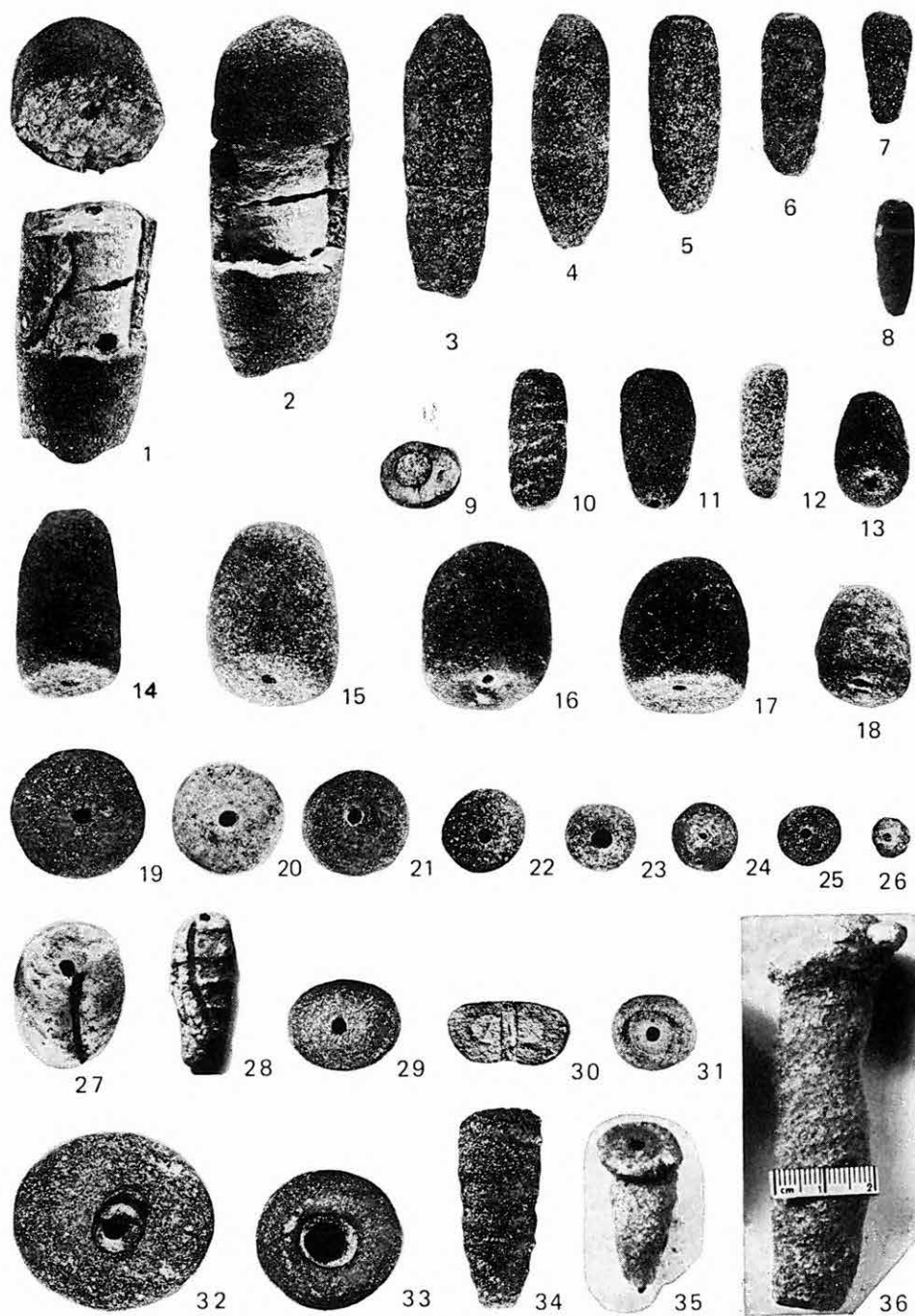
- 1 — 10. Fánk alakú maradványok. (Metszeteiket l. IV. tábla 1 — 7.) — Dough-nut-shaped remnants. (For their sections, see Plate IV, Fig. 1 — 7.)  
1/1
- 11 — 13. Krumpli alakú maradványok. (Metszeteiket l. IV. tábla 8.) — Potato-shaped remnants. (For their sections, see Plate IV, Fig 8.)  
1/1





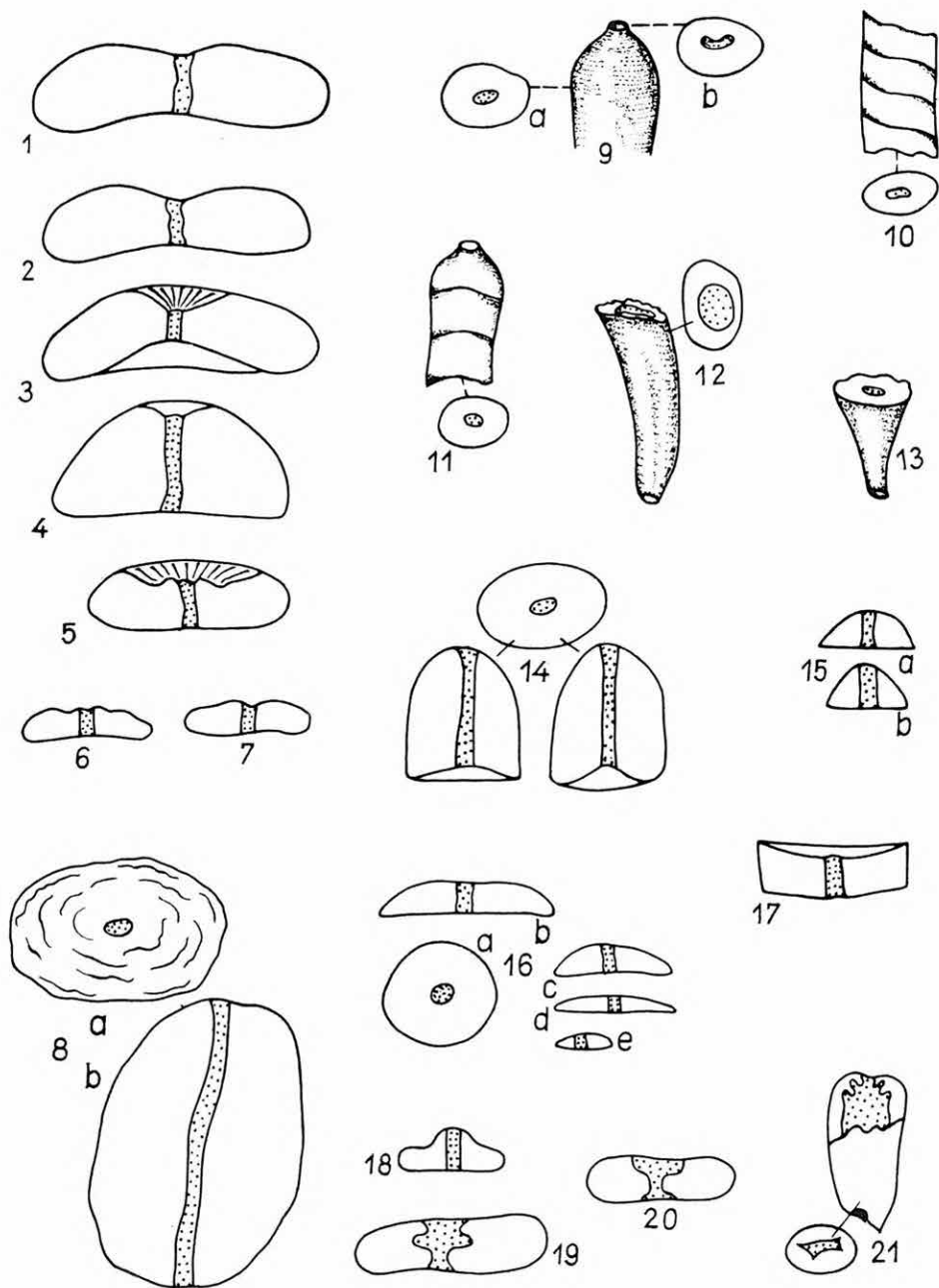
## III. tábla — Plate III

- 1—13. Különféle szivar, illetve orsó alakú maradványok. A 9. ábra az egyik legnagyobb átmérőjű lyukkal rendelkező alak metszetét jelzi. (További metszeteiket és egyéb jellegzetességüket l. IV. tábla 9—13.) — Various remnants having the shape of a cigar or a spindle. Fig. 9 shows the sections of a form pierced by one of the largest holes of this kind ever recorded from this locality. (For additional cross-sections and other characteristics, see Plate IV, Fig. 9—13.) 1/1
- 14—18. Süveg alakú maradványok. (Metszeteiket l. IV. tábla 14—15.) — Remnants having the shape of a high fur cap. (For their cross-sections, see Plate IV, Fig. 14—15.) 1/1
- 19—26. Korong alakú maradványok. (Metszeteiket l. IV. tábla 16. a—e.) — Remnants of discoidal shape. (For their cross-sections, see Plate IV, Fig. 16. a—e.) 1/1
- 27—28. Olyan süveg és orsó alakú maradványok, amelyek felületén a központi lyukkal megegyező szélességű barázda (mászási nyom?) húzódik. — High-fur-cap- and spindle-shaped remnants carrying on their surface a furrow (animal tracks?) having a breadth equal to that of the central hole. 1/1
29. Kopott (ovális felülnézetű) „korong” alakú maradvány. — Remnant in the shape of a rounded (oval in top view) “disc”. 1/1
30. Egy kisméretű fánk, ill. egy magas korong alakú maradvány metszete, amelyen a külső sötétebb, limonitos öv élesen elkülönült. — Section of a remnant having the shape of a small doughnut or a high disc, in which an external, darker, limonitic zone is readily distinguishable. 1/1
31. Ritka, „kettős” korong alakú maradvány. (Metszetét l. IV. tábla 18.) — Rare remnant in the shape of a “double” disc. (For its cross-section, see Plate IV, Fig. 18.) 1/1
- 32—33. Ritka, felerészben kiszélesedett lyukkal rendelkező, fánk alakú maradvány. (Metszeteiket l. IV. tábla 19—20.) — Rare remnant resembling a doughnut and having a half-widened hole. (For its cross-sections, see Plate IV, Fig. 19—20.) 1/1
34. Törött, szivar, ill. orsó alakú maradvány, viszonylag erős bordázottsággal. — Fragment of a remnant having the shape of a cigar or a spindle and showing a comparatively strong ribbing. 1/1
- 35—36. Korong alakú maradványok, függőleges irányú, meszes kötőanyagú járatköltéshez szorosan tapadva. Ritka lelet. — Discoidal remnants, adhering to a vertical burrow filled with a material of limy cement. Rare. 1/1



## IV. tábla — Plate IV

- 1—2. A fánk alakú maradványok leggyakoribb metszetei (II. tábla 1—4.). — Most frequent cross-sections of doughnut-shaped remnants (Plate II, Figs 1—4).
- 3—5. A fánk alakú maradványok ritkább metszetei (II. tábla 5—8.). — Less frequent sections of doughnut-shaped remnants (Plate II, Figs 5—8).
- 6—7. A kisméretű, fánk alakú maradványok metszetei, amelyek a korong alakúakéhoz hasonlóak (II. tábla 9—10.). — Cross-sections of small doughnut-shaped remnants, similar to those of the discoidal ones (Plate II, Figs 9—10).
8. A krumplic alakú maradványok általános típusának felülnézete (a) és hosszmetszete (b). — General type of the potato-shaped remnants as viewed from atop (a) and in length (b).
- 9—12. Néhány orsó alakú maradvány felszíni rajzolata és metszete. A 9b. rajz annak a néhány ép végződésű maradványnak a felülnézeti képét jelzi, amelyeknél a lyuk kicsúcsosodó pereme félhold alakú. — Surface drawings and cross-sections some spindle-shaped remnants. Drawing 9b shows the top view of those few remnants with intact ends which are characterized by an acute, crescent-shaped margin of the hole.
13. Ritka, erősen kihegyesedő, orsó alakú maradvány töredéke. — Fragment of a rare remnant having the shape of a heavily pointed spindle.
14. Süveg alakú maradványok haránt és hosszanti metszetei. — Transversal and longitudinal sections of conical (high-fur-cap-shaped) remnants.
15. Laposabb süveg alakú maradványok. A 15a. átmenet a korong alakúak felé. — Remnants in the shape of a flatter fur cap. 15a is a transition to the discoidal shape.
16. A korong alakú maradványok általános felülnézeti képe (a) és néhány különféle nagyságú alak metszete (b—e). — General top view of discoidal remnants (a) and sections of a few forms of different size (b—e).
17. Ritka (éles széllel rendelkező) korongszerű maradvány metszete. Szivar vagy süveg alakú maradványok pirulaszerű szétesése útján is keletkezhetett. — Cross-section of a rare (sharp-edged) discoidal remnant. It may have been formed as a result of the splitting of cigar- or fur-cap-shaped remnants into pill-like fragments.
18. A III. tábla 31. ábráján látható „kettős” alak metszete. — Cross-section of a “double” form visible in Plate III, Fig. 31.
- 19—20. A III. tábla 32—33. ábráinak metszete. — Cross-section of the forms shown in Plate III, Figs 32—33.
21. Ritka, orsó alakú maradvány nagy átmérőjű lyukkal; végei deformáltak (?). — Rare, spindle-shaped remnant with a large hole; its ends are deformed (?).





## JELENTÉS A SÍKVIDÉKI KUTATÓ OSZTÁLY 1975. ÉVI MŰKÖDÉSÉRŐL

RÓNAI ANDRÁS

Az osztály három hosszú távú tervfeladatából tárgyévben a következőket teljesítette:

1. Az *Alföld részletes komplex földtani térképezése* témakörben 10 m-es sekély feltárások folytak az L-34-31, Püspökladány jelű 100 000-es lapon (KUTI L., KUCHEN Z., PAPP L.-NÉ); anyagvizsgálatokat végeztünk az L-34-30, Karcag jelű lapon (TANÁCS J.); elkészült az L-34-19, Hajdúszoboszló jelű térképlap földtani atlasza (RÓNAI A. — JÁNOS E.).

Befejeztük e témakörben a nyárlőrinci 800 m-es földtani alapfúrást és építettünk rá három rétegvíz-megfigyelő és egy talajvízszint-megfigyelő kutat. Folytattuk a csongrádi kúttelep kiépítését és műszerezését, karbantartó és felújító munkálatokat végeztünk a kengyeli — legrégibb — kúttelepen (FRANYÓ F.). Rendszeresen folytattuk a rétegvíz-megfigyelő kutak észlelését és műszerezését (CSABA L. — KISS P.).

Az Alföld medencealjzatának közzéttni feldolgozása során elkészült az L-34-27, Dabas és L-34-30, Karcag jelű térképlapok mélyföldtani magyarázója és több összefoglaló tanulmány az Alföld aljzatának és az ÉK-i Kárpátoknak földtani felépítéséről (SZEPESHÁZY K.).

2. Az *Alföld agrogeológiai feltárása és tanulmányozása* során sekély (10 m-es) fúrásokkal feltárásokat végeztünk az izsáki L-34-39 jelű térképlapon. Tanulmány készült az altalaj és a talajvíz kalcium-karbonát tartalmának összehasonlító vizsgálatáról az L-34-27, Dabas jelű térképlapon; további feldolgozás készült a szikes és nem szikes területek talajvízhelyzetéről a dabasi lapon; összehasonlító tanulmány készült az altalaj mésztartalmáról a ceglédi (L-34-28) térképlapon (KUTI L.).

Az előző években megkezdett Duna-völgyi kavicskutatót tovább folytattuk az L-34-51, Kiskunhalas jelű lapon (KUTI L.).

3. Az osztály keretében folyó *budapesti 1:10 000-es méretarányú építés-földtani térképezés* témakörében elkészült a Nagytarcsa-16 jelű lap földtani atlaszából 16 térképlap (SCHAREK P.); a Rákosliget-16 jelű lap teljes atlasza és magyarázója (SZABÓ I.-NÉ); a Pestlőrinc-21 jelű lap teljes atlasza és magyarázója (RAINCSÁK GY.-NÉ). Fúrási tevékenység és anyaggyűjtés folyt a Ferihegy-22 jelű (SZABÓ I.-NÉ) és Kamaraerdő-18 jelű lapon (SCHAREK P.); adatgyűjtés és talajvízszint-észlelés folyt a Pestimre-26 jelű és Pécel-17 jelű térképlapokon (KISDI J.-NÉ, SZABÓ I.-NÉ).

*Terven kívüli* munkálatként az osztály előadásokkal és kirándulásvezetéssel közreműködött az Intézet által az UNESCO égisze alatt rendezett mérnök-

geológiai továbbképző tanfolyam lebonyolításában, továbbá a Kárpát-Balkáni Geológiai Asszociáció keretében folyó nemzetközi hidrogeológiai és mérnök-geológiai térképek szerkesztésében (RÓNAI A.).

A nemzetközi kapcsolatok ápolása és tagsági kötelezettségeink teljesítése keretében részt vettünk az INQUA—UNESCO szervezésében rendezett bolognai neogén—quarter határ project ülésén (RÓNAI A.); látogatást tettünk a grazi műegyetemen a vízszintmérő műszerek tapasztalatcseréje érdekében (CSABA L.), részt vettünk a jugoszláviai perm—triász képződmények vizsgálatára vezetett tanulmányúton (SZEPESHÁZY K.), a KBGA hidrogeológiai és mérnökgeológiai szekciójának bratislavai ülésén (SZÜCS I.) és a környezetátalakítás földtani vonatkozásait vizsgáló bizottság moszkvai értekezletén (RÓNAI A.).

Jelentős munkát adott az 1976. május—júniusra meghirdetett nemzetközi hidrogeológiai konferencia előkészítése is.

A magyar—indiai kulturális kapcsolatok egyezmény keretében 6 hónapos tanulmányútra osztályunkon fogadtuk és foglalkoztattuk M. B. PAWDE indiai geológust.

Az osztály tagjai hazai szakmai rendezvényeken és tanácskozáson is részt vettek: az Orsz. Mezőgazdasági Minőségvizsgáló Intézet talajtani előadó tanfolyamán és az MTA által rendezett IV. Anyag- és energiaáramlási ankéton RÓNAI A., a Magyarhoni Földtani Társulat által rendezett tektonikai ankéton RÓNAI A. és SZEPESHÁZY K. adott elő.

## REPORT ON THE WORK OF THE LOWLAND RESEARCH DEPARTMENT IN 1975

by

A. RÓNAI

The complex geological survey of the Great Hungarian Plain (scale 1:100,000) was continued in 1975. A subsequent recovery programme was carried out in the surroundings of Püspökladány; moreover, laboratory works on samples proceeding from the Karcag area and map plotting with data processing of the Hajdúszoboszló region, were completed.

At Nyárlőrinc we succeeded in putting down a 800-metre-deep geological key drill and in the completion of three ground-water observation wells together with an additional one for observing phreatic water level fluctuations.

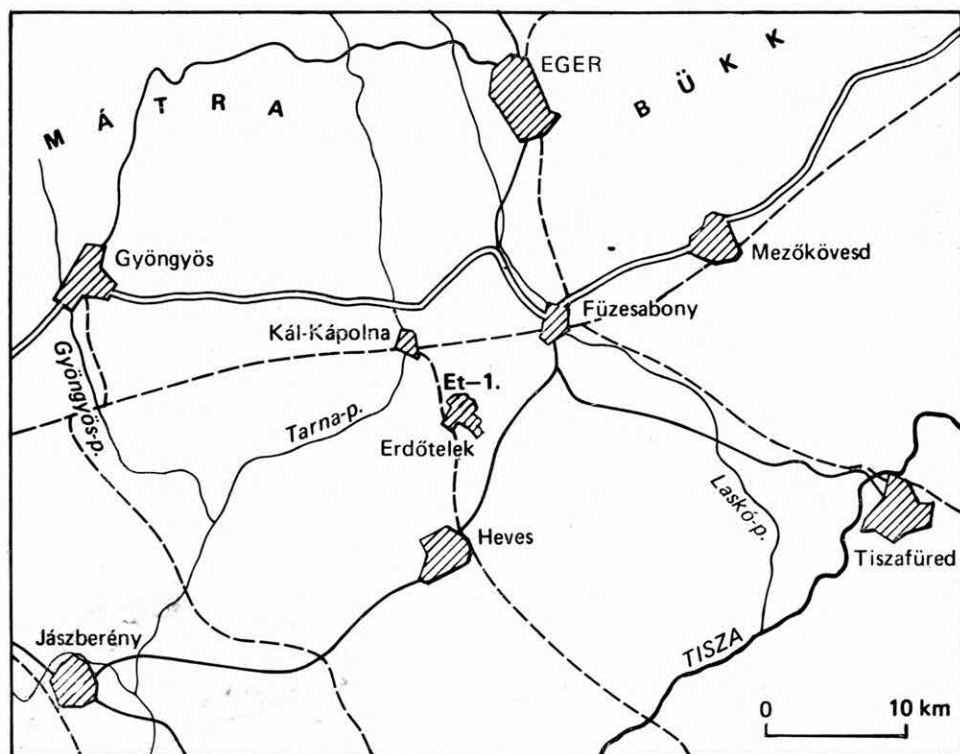
Agrogeological evaluations and the petrographical investigation of the basin's bedrocks were continued in keeping with the plan. Likewise, the engineering-geological mapping (1:10,000) of Budapest and its neighbourhood was going on at a pre-established pace.



## AZ ERDŐTELKI ET-1. SZ. KUTATÓFŰRÁS FÖLDTANI ÉS VÍZFÖLDTANI EREDMÉNYEI

FRANYÓ FRIGYES

Az 1964 óta folyó komplex Alföld-kutatás keretében 1972-ben az erdőtelki 400 m-es alapfúrás készült el. Ez alföldi fúráshálózatunk legészakibb tagja, mely az alföldi medence és a hegységperem közötti üledékföldtani és vízföldtani kapcsolatokat kívánta tisztázni (1. ábra). A fúrás célja a felsőpannóniai képződmények elérésével a teljes negyedidőszaki és felsőpliocén rétegek kifejlődési, vastagsági és korviszonyainak megismerése, továbbá három különböző



1. ábra. Az Erdőtelki Et-1. sz. fúrás helyszínrajza

Fig. 1. Layout of drill Erdőtelek Et-1

mélységű és földtani korú vízadó réteg részletes hidrodinamikai kivizsgálása, vízföldtani jellemzőinek megismerése volt. Egy fúrásban azonban csak egy vízadó réteg kivizsgálása és megfigyelőkúttá való kiépítése oldható meg teljes biztonsággal, ezért a 400 m-es magfúrás mellé még két teljesszelvényű fúrást is telepítettünk — 261,3 és 57 m-es talpmélységgel — egy-egy vízadó rétegre.

### A maganyag makroszkópos feldolgozása

Az alapfúrás anyagának elsődleges feldolgozása a fúrás menetével párhuzamosan a helyszínen történt, ami a maganyag közettani meghatározását, különféle vizsgálatokra való kiválogatását, egy részének pedig dokumentációs célra való elraktározását jelentette (1. táblázat).

Az üledékképződési folyamatok minél pontosabb megismeréséhez minden makroszkóposan elkülönített rétegváltozásból (átlagosan 37 cm-enként) vettünk mintát szemcseösszetételi (+ karbonáttartalom és pH) vizsgálatokra.

#### A fúrás anyagából elvégzett vizsgálatok (db)

Szemcseösszetétel	1077
(ugyanezen mintákból + karbonáttartalom és pH)	
Palinológia	536
Mikrofauna	529
Mikromineralógia	188
Mollusca fauna	119
DTG	44
Gerinces fauna	18
Szénközöttan	16
Összesen	2527

Dokumentációs célra elraktározva 1047 minta

Az agyagos és kőzetlisztes rétegekből palinológiai, mikrofauna és DTG, a homokrétegekből mikromineralógiai, a lignitrétegekből szénközöttani, a molluscás és héjtöredékes rétegből pedig makrofauna vizsgálatok készültek. Ez utóbbiak iszapolási maradékában 18 mintából kerültek elő gerinces fauna leletek is.

A mintaanyag feldolgozását intézeti és intézeten kívüli specialisták végezték el.

### Az üledékösszlet tagolása

A 400 m mélységig feltárt üledék-komplexum közettani szelvényét 2a. és 2b. ábránk szemlélteti. A makroszkópos feldolgozás során megállapított korhatárokat az őslénytani és üledékföldtani vizsgálatok igazolták, bár jelentős szakaszok csaknem teljesen fossziliamentesnek bizonyultak (130–256 m között). Itt a felsőpliocén és kvarter üledékek határát a részletes makroszkópos leírás és több alföldi fúrás tapasztalatai alapján rögzítettük. A feltárt üledékösszlet a következőképpen tagolható:

0,00 — 3,00 m	holocén,
3,00 — 169,00 m	pleisztocén,
169,00 — 256,00 m	felsőpliocén,
256,00 — 400,00 m	felsőpannóniai.

Sem a harántolt negyedidőszaki és felsőpliocén, sem a kis részében feltárt felsőpannóniai üledéksor nem hézagtalan; jelentős időszakaszok során nem képződött üledék, vagy az üledék egy része lepusztult a későbbi eróziós szakaszokban. Az egyes szakaszok közötti üledékképződés sem volt folyamatos és zavartalan; így a 256 m-ben levő felsőpannóniai—felsőpliocén és a 169 m körüli

mélységben húzódó felsőpliocén — negyedidőszaki határ is eróziós felszín, mivel mindkét üledékösszlet durvább szemcséjű sorozattal indul az előző szakasz finom szemcséjű záróüledékei felett. Ez az Alföldön általános, sok fúrásból ismert jelenség.

### *Felsőpannóniai képződmények ( $Pl_2$ )*

256,0—400,0 m között a fúrás felsőpannóniai képződményeket tárt fel. Anyaga csökkentsósvízi, majd kiédesedő, sekély, részekre tagolt tenger, illetve beltó üledéke.

A felsőpannóniai összletet vastag homok- és kőzetlisztrétegek alkotják (oszillációs szakasz). Képződményeire jellemző az egyhangú szürke szín, a finom rétegzettség, a tömörség, a sok finomszemű szenesedett növényi maradványtörmelék. Az üledékképződés ritmusossága jól felismerhető. A homokrétegek szemnagysága egyveretű, zömében apró- és középszemű (I. melléklet).

A kőzetlisztrétegek zöme vegyes szemcseösszetételű, helyenként jelentős agyag-, másutt sok homokfrakciót tartalmaz; mésztartalmuk magas. Az agyagrétegek vékony betelepülésekben találhatók.

A kőzetlisztrétegeket gyakran lignitréteg kíséri. Vastagságuk néhány dm-től 1—2 m-ig terjed. Anyaguk tömör, fekete, barnásfekete, jól szénültek, a rétegdőlés 5—12° között változik. Koruk a mátra- és bükkalji lignitlepekkel azonos, szénülési fokuk azonban magasabb, ami a nagyobb fedővastagság (nyomás, hőmérséklet) következménye (2b. ábra).

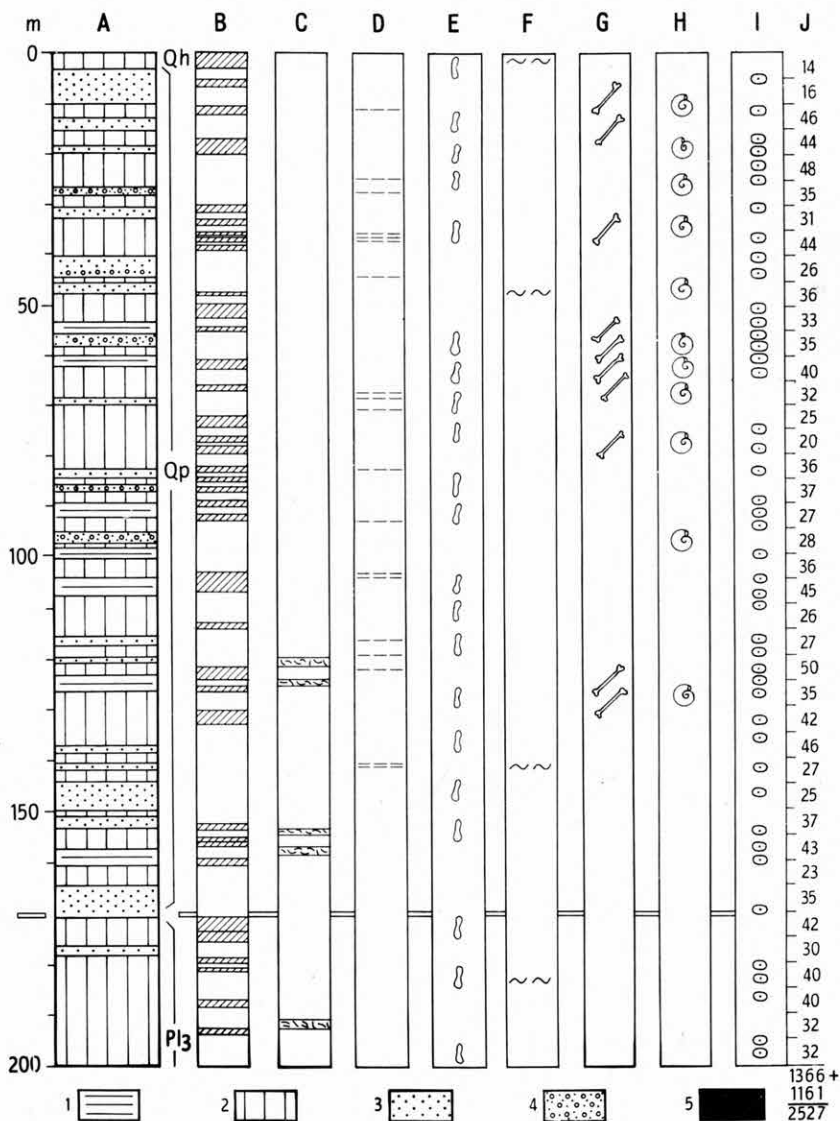
### *Felsőpliocén („levantei”) képződmények ( $Pl_3$ )*

Fúrásunk 169—256 m közötti szakaszán jelennek meg. Elütnek az alattuk települő felsőpannóniai üledékektől, inkább a fedő negyedidőszaki rétegcsoporthal mutatnak nagy hasonlóságot (szemcseösszetétel, tagolódás, szín). Ez terasztrikus képződési jellegükből adódik. Erősen tagolt, változatos kőzetminőségű és színű összlet, az üledékképződés ritmusossága ebben az összletben is jól felismerhető (I. melléklet).

Az összlet durvaszemű sorozattal indul, amely felfelé elfinomodik, és vastag kőzetliszt rétegekkel zárul. A homokos kifejlődésű szakaszok helyenként nagyobb %-ban durvább szemcseanyagot is tartalmaznak (murva, apró kavics). Egyes rétegei tarkaagyag jellegűek, rozsdasárga, vörösesbarna foltokkal-erekkel átszőttek (2a., 2b. ábra, I. melléklet).

A kőzetlisztrétegek szemcseanyaga igen változatos, sok finom- és durvaszemű alkotót is tartalmaznak. Nagyrészt folyóvízi ártereken képződtek, vagy a magasabb térszínekről lassú, deluviális áttelepítéssel halmozódtak fel. Rétegeik általában kilúgozottak, alacsony mésztartalmúak, de sok meszes csomót, göböt tartalmaznak. Bennük több humuszos szint figyelhető meg, melyek tartósan növény-borította felszíneket jelentenek és az üledékképződés szünetelését bizonyítják.

Jelentős vastagságú rétegei az ún. tarkaagyagok, melyek sok rozsdasárga, vörösesbarna eret, foltot, mészcsoportot tartalmaznak és teljesen fossziliamentesek. Képződésük meleg, csapadékszegény klímaszakaszok idején történt száraztérszíni mállással. Alföldi fúrásainkban a tarkaagyagok mindenütt megtalálhatók a felsőpliocén rétegekben és a negyedidőszaki összlet alsó szakaszá-

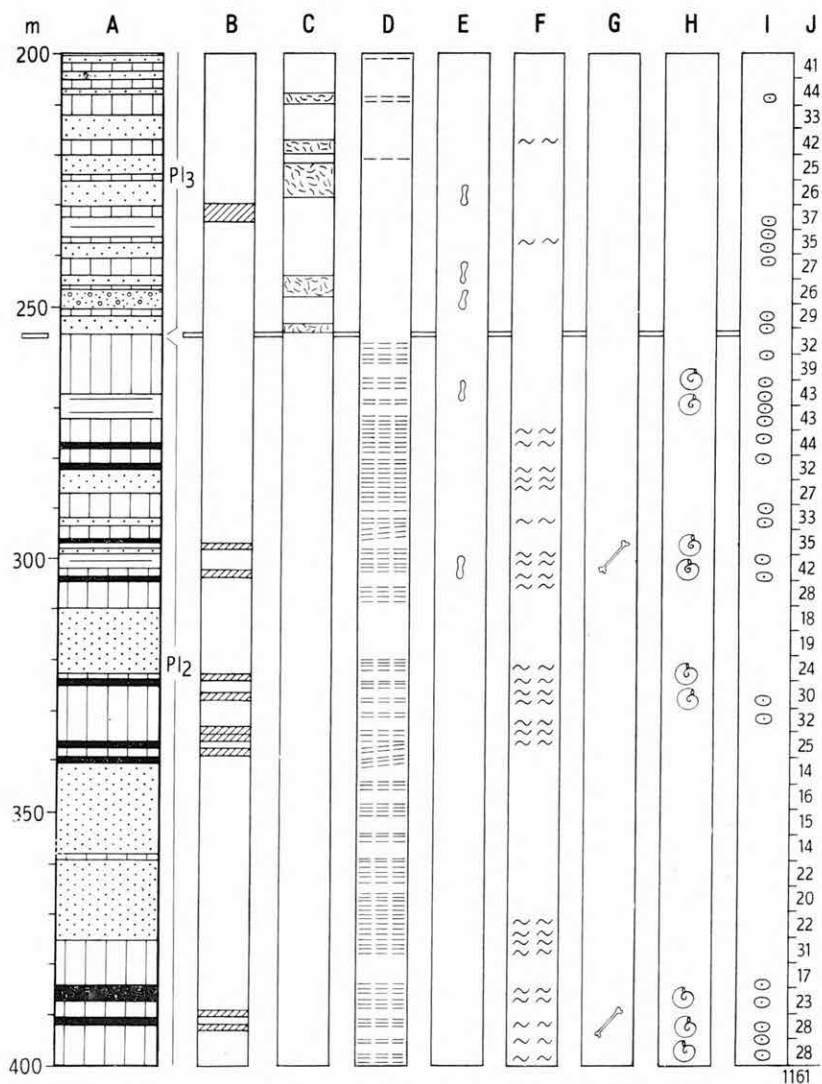


2a. ábra. Az Et-1. sz. fúrás földtani alapszelvénye

A = rétegszelvény, B = fosszilis talajszintek, C = tarkaagyag és homok, D = rétegzettség, E = mészkonkréciók, F = növényi maradványok, G = gerinces fauna, H = Mollusca fauna, I = mikrofauna, J = összes anyagvizsgálat 5 m-enként (db). — 1. Agyag, 2. kőzetliszt, 3. homok, 4. kavicsos homok, 5. lignit

Fig. 2a. The geological key section penetrated by drill Et-1

A = drilled rock sequence, B = fossil soil horizons, C = variegated clay and sand, D = bedding, E = concretions from limestone, F = plant fossils, G = vertebrate fauna, H = molluscan fauna, I = microfossils, J = laboratory tests in total, spaced at 5 m. — 1. Clay, 2. silt, 3. sand, 4. pebbled sand, 5. lignite



2b. ábra  
Fig. 2b.

ban, ami közel azonos klíma- és felszínfejlődési viszonyokra utal. A pannóniai képződmények nem tarkák, így a színnek egyéb adatok nélkül is korhatározó szerepe van (2a., 2b. ábra).

### *Negyedidőszaki képződmények*

#### *Pleisztocén ( $Q_p$ )*

A rétegsorozat 3–169 m-ig tartó szakaszát alkotják. Anyaguk sűrűn változó homok-, kőzetliszt- és agyagrétegekből áll, lényegesen nem üt el a felső pliocén összlettől. Bázisán durvaszemű homokrétegekkel indul (169–140 m), majd elfinomodik. A sorozat nagy része finomszemcséjű, kőzetlisztes – agyagos üledék, a homokrétegek az alsó és felső harmadban jelentősek. A középső (57–140 m) tagozat a negyedidőszak középső és alsó szakaszát képviseli. A durva hordalékot szállító folyók (a Tarna, Laskó- és Eger-patak ősei) elkerülték területünket ez időben, itt csak az időszakos vízállások, szétterülő árvizek finomszemcséjű anyaga halmozódott fel. A durva hordalék jelentős része a hegységperemi elősüllyedékben (Kál–Füzesabony vonalában) rakódott le. A felső 50–60 m anyaga fiatal, zömében würmkori.

A negyedidőszak nagyarányú éghajlatváltozásait nem tudjuk nyomon követni és e szakaszok üledékeit egyértelműen elkülöníteni, mivel a szelvényben jelentős üledékhézagokat figyeltünk meg.

Az alsó, durvább összlet a negyedidőszak-eleji szerkezeti mozgásokkal hozható összefüggésbe; a felső, homokosabb szakasz anyaga a pleisztocén hidegebb (felső) részének enyhébb szakaszaiban képződött. A szerkezeti mozgások hatását ezeknél sem zárhatjuk ki teljesen (II. melléklet).

Sok humuszos szint, fosszilis talajzóna fejlődött ki a negyedidőszaki összletben; ezek réti, mezősi, esetleg mocsári vagy erdőtalajok lehettek. Dús vegetációt és nedves, nem hideg klímát kell feltételeznünk képződésükhöz, tehát valamilyen inter-szakaszt képviselnek. Egy-egy inter-szakaszban több ilyen talajszint is képződhetett. Anyaguk érett, jól humifikálódott, növénytörmelék alig tartalmaznak. Színük fekete, sötétszürke, néhol sötét-olajzöldesszürke (2a. ábra); az üledékképződés tartós szüneteit bizonyítják.

#### *Holocén képződmények ( $Q_h$ )*

A holocén a fűrés legfelső 3 m-e tárta fel. Kőzetliszt- és agyagrétegekből áll, csaknem teljes szelvényében áthumuszosodott, képződményei helyenként meszes csomókat-göböket, apró rozdsárga foltokat tartalmaznak. Felső harmadában sok növénytörmelék található. A sorozat a Hanyi-ér öntésképződménye (2a. ábra).

### **Az üledékképződési és őslénytani vizsgálatok eredményei**

#### *Üledékképződési vizsgálatok*

Az 1. táblázaton szereplő nagyszámú anyagvizsgálat közel fele szemcsesorozatvizsgálat, melyekből az üledékképződési folyamatok pontos képe tárul elénk. Az üledékképződés – sok tényezőtől befolyásolva – legnagyobb részében szabályos ciklusokban (=ritmusokban) zajlott le, kisebb részében szabálytalan, megtört ciklusok, félciklusok alakultak ki; ezek

azonban lehetnek szabályos ciklusok erózióval megcsontított részei is. Kisebbségi üledékszakaszok teljesen aciklikusak. A szabályos ciklusoknál a durvaszemű üledékanyag (homok) a kőzetliszten át a zömében agyagfrakcióból álló képződményig finomodik, majd egyre durvuló szemnagysággal ismét homokrétégekbe megy át. A félciklusok valamilyen zavaró hatásra nem fejlődtek teljessé (szerkezeti mozgás, folyóirány-változás, éghajlatváltozás stb.). A kis vastagságú aciklikus üledékretegek gyors felszíni változások során alakultak ki (I—II. melléklet).

A homokrétégekben elvégzett mikromineralógiai vizsgálatok az üledékek származási helyére és körülményeire nyújtanak alapvető fontosságú adatokat, amelyek a fejlődéstörténeti—ősföldrajzi viszonyok felderítéséhez és így az üledékösszlet kortagolásához is felhasználhatók. A vizsgálatokat GEDEONNÉ RAJETZKY M. végezte. Az ásványtani vizsgálatokból adódott határok egybevágóak a fentebb már ismertetett üledékszakaszokkal és az őslénytani adatokkal is. A 7—58 m-ig tartó szakaszban fiatalos, üde az ásványszemcsék megtartása, a gránát túlsúlya mellett sok az amfibol, piroxén és epidot, kevesebb a disztén, elszórt a staurolit. Lejjebb változik a kép: 169 m-ig nő a korrodált, bekérgezett és mállott ásványok aránya. E szakaszt a gránát—epidot és a disztén—staurolit együttesek uralkodó, szakaszonként amfibol és piroxén feldúsulással, felső részét erőteljes kloritdúsulás jellemzi.

A 180—256 m közötti szakasz a felette és az alatta települő összletek ásványtani összetételétől jelentősen eltér. A gazdag ásványtársulásban a durvább szemcséjű rétegeket a piroxén és amfibol nagy mennyisége jellemzi. A klorit mennyisége elenyésző. A rétegszakasz felső határától a turmalin, rutil és az opak ásványok dúsulása figyelhető meg.

Megint más jellegű a 256—400 m közötti üledékösszlet. E szakasz homokrétégeinek ásványspektrumát a klorit—biotit és a gránát—epidot (+ zöld amfibol + disztén) társulás jellemzi. A pirit mindenütt jelen van, a lignitrétegek közelében (mocsári szint) feldúsul.

A felsőpannóniai összlet lignitrétegeinek szénközettani vizsgálatait IHAROSNÉ LACZÓ I. végezte (2. táblázat). A lignitrétegek anyaga főleg xilitből, xilovitritből és szerkezet nélküli huminitből áll. Zömében lombosfa eredetűek, kivéve két mintát, ahol a xilitben nyomokban előforduló melanorezinit túlévelűek jelenlétére is utal. A szerkezet nélküli huminit mindig törmelékeny formában jelenik meg (keresztezett nikolok között kivehető sávok szöveti szerkezete). Az alakos elegyrészek közül csak a kéreg-eredetű paraszövet ismerhető fel a huminitben. A xilit és xilovitrit nagyobb, egységesebb darabokban fordul elő, mint a szerkezettelen huminit. Több helyen a még növényi állapotú (?) szövet sejtjeit a szénülés folyamán kivált új ásványok, Al-szilikátok töltik ki.

A kőzetliszt- és agyagrétegekből vett 44 db minta DTG vizsgálata jó adatokat szolgáltat az agyagásványok jellegére és a finomszemű üledékek ásványos összetételére. A felsőpannóniai képződményekben uralkodó az illit, másodlagos a montmorillonit; jelentős még a kalcit, sziderit, muszkovit és pirit (lignites mocsári szintek!). A felsőpliocén összlet finomszemű üledékeiben a montmorillonit végig uralkodó, az illit hiányzik. A sok klorit mellett még a muszkovit és a kvarc jelentős. A negyedidőszaki rétegek mintáiban a montmorillonit elsődleges, az illit alárendelt. A klorit és kalcit jelentősebb alkotó még, néhány mintában a muszkovit is előfordul. A vizsgálatok FÖLDVÁRI M. irányításával készültek.



A felsőpannóniai lignitrétegek szénközettani összetétele (%)

Mélység m	Huminit	Xilit	Xilovitrit	Oxinit	Paraszövet	Oxidációs elegyrész	Pirit	Méltó	Összesen
276,40—276,50	—	71	18	—	—	—	4	7	100
276,80—278,40	—	—	71	—	—	13	4	12	100
281,34—282,30	61	—	14	—	5	12	8	—	100
296,09—296,60	—	—	100	—	—	—	—	—	100
297,40—297,68	53	28	—	—	3	17	9	—	100
304,27—304,66	—	13	73	—	—	9	5	—	100
304,79—304,86	35	13	—	—	—	17	7	28	100
305,25—305,36	42	—	18	—	—	11	6	23	100
323,87—324,65	49	12	9	13	6	—	11	—	100
335,65—336,07	—	82	—	—	—	14	4	—	100
336,30—337,02	—	94	—	—	—	—	6	—	100
338,63—340,23	35	13	—	—	—	17	7	28	100
385,40—386,91	22	16	29	7	—	17	9	—	100
387,12—387,58	—	80	—	—	—	13	7	—	100
390,48—391,35	71	—	12	—	3	11	3	—	100

## Őslénytani vizsgálatok

E vizsgálatok eredményeiből a pontos korbeosztáson kívül az egyes összeteteken belüli finomabb szinteket, a felszínfejlődés változásait és az éghajlat-ingadozások üledékmódosító hatásait kívántuk megismerni. Ez a vizsgálatok nagy száma ellenére sem sikerült teljesen, főleg a hiányos kifejlődésű felsőpliocén és negyedidőszaki teresztrikus összlet nem szolgáltatott elegendő foszsziliát, egy részük feltehetően áthalmazott is (2a., 2b. ábra).

A gerinces fauna leletek a molluscás rétegek iszapolási maradványából kerültek elő, és elsősorban a negyedidőszaki összlet tagolódására szolgáltatott értékes adatokat. E szerint a felső 56 m biztosan fiatal negyedidőszaki sorozat, zömében stadiálisra utaló alakokkal. Az 58—80 m közötti mélységből előkerült *Cricetus* és főleg *Anguis* interglaciálisra utaló fajok; lehet R—W, de idősebb is. A 126 m mélységből előkerült *Mimomys* már a legalsó pleisztocént (villányien?) valószínűsíti. A felsőpannóniai összletből (302 és 392 m) előkerült halmaradványok édesvízi (folyóvízi?) jellegűek, közelebbi korhatározás nélkül. Meghatározásukat KRETZOI M. végezte el.

A fúrás gyér Mollusca anyagának vizsgálati eredményei (KROLOPP E. és SZÉLES M.) összhangban állnak az egyéb vizsgálatokkal.

A negyedidőszaki összlet felső szakasza (kb. 80 m-ig) szolgáltatta a faj- és egyedszámra is a legtöbb, nagyrészt szárazföldi Mollusca fajt: *Abida frumentum* (DRAP.), *Succinea oblonga* DRAP., *S. pfeifferi* RM., *Pupilla muscorum* (L.), *Vallonia pulchella* (MÜLL.), *Chondrula tridens* (MÜLL.), Limacidae indet., *Helicella hungarica* Soós et H. WAGN. és Helicidae indet. fordul elő leggyak-



rabban. A vízi fajok száma kisebb, elsősorban a 10—12 és a 128—130 m közötti szakaszokban fordulnak elő: *Pisidium* sp., *Valvata pulchella* (STUD.), *Stagnicola palustris* (MÜLL.), *Galba truncatula* (MÜLL.), *Planorbis planorbis* (L.), *Anisus spirorbis* (L.), *A. leucostomus* (MÜLL.), *Sphaerium rivicola* (LAM.), *Sphaerium* sp., *Bithynia crassitesta* BRÖMME és *Bithynia operculum* (*crassitesta* BRÖMME).

A sztratigráfiai kiértékelés eredményei a következők: 58 m-ig felsőpleisztocén az összlet, hűvös éghajlatra utaló fajokkal, 18 m-nél enyhébb klímazakasszal (interstadiális?). A 60—70 m közötti szakasz meleg—száraz éghajlatra utal, interglaciális vagy interstadiális jelző fajokkal. Egyes alakok az alföldi fúrásokból a *Viviparus böckhi*-s szintből vagy az alól kerültek elő, így ez az összlet már az alsópleisztocénbe sorolandó (?). A 128 m-ben talált *Bithynia crassitesta* már az alsó- vagy legalsó-pleisztocént képviseli.

A 130—265 m mélységközéből nem került elő Mollusca fauna. 265 m-től lefelé már felsőpannon csökkentsősvízi és édesvízi faunák váltakoznak: *Proso-dacna vutskitsi* BRUS., *Limnocardium* sp., *Valvata* sp., *Micromelania* cfr. *laevis* FUCHS, *Valvata adeorboides* FUCHS, *Congerina* sp., *Melanopsis decollata* STOL., *Hydrobia syrmica* NEUM. (?), *Pyrgula incisa* FUCHS, *Unio* sp.

A mikrofauna vizsgálatakat SZÉLES M. végezte. Az anyag kevés jól értékelhető kor- és szintjelző faunát szolgáltatott. A felső 260 m-ben csak szórványosan fordult elő Ostracoda, bemosott Foraminiferák és Radiolariák társaságában, valamint nagyszámú Spongia maradvány. A 264 m-től megjelenő *Candona* (*Bacunella*) *dorsoarcuata* ZAL., a *C. (Camptocyprina) extensa* ZAL. és a *Cypria papillata* (REUSS) Ostracoda fajok a képződmények felsőpannóniai korát jelzik.

Nem szolgáltatott folyamatos, minden szakaszban értékelhető pollenképet a nagyszámú palinológiai vizsgálat sem. Főleg a fúrás nagyobb felét kitevő negyedidőszaki és felsőpliocén teresztrikus réteggösszet tartalmazott gyér pollenanyagot. A vizsgálatokat LŐRINCZ H. végezte.

A negyedidőszaki összlet alig 50 db AP-szemcsét tartalmazott, ebből 40 db *Pinus silvestris* volt, és a felső 10 m-ből került elő. A NAP-ek száma ugyanennyi, zömük Mycophyta és mohaspóra (szintén a 8—10 m körüli mélysegből), valamint néhány elszórt Gramineae szemese.

A felsőpliocén („levantei”) rétegekben az AP-ek száma még kevesebb, csupán néhány *Pinus silvestris* fordult elő, míg a NAP-ek száma 60—70 körüli, zömében Mycophyta. Az állandó felszíni hatásoknak kitett, lassan halmozódó, gyakran lepusztuló és áttelepülő képződmények nem őrizhették meg a kor növényzetének spóráit. Az Alföld nagy részén azonos képet mutat ez az összlet.

Élesen megváltozik a pollenspektrum 256 m alatt. A kiédesedő, sekélyvízi, felsőpannóniai üledékek igen gazdag pollenanyagot őriztek meg, melyek zöme AP, és meleg, nedvességekdelő, szubtrópusi vegetációról tanúskodik. Egy-egy mintában többszáz szemcsét tartalmazó, azonos képet mutató pollenegyüttes jelenik meg. A gazdag szintek egymást követik, steril szakasz szinte nincs is. E szakaszban az *Alnus*, *Ulmus* és *Fagus* dominanciája mellett igen gazdag *Zelkova*, *Carpinus*, *Corylus*, *Betula*, *Castaneae*, *Quercus*, *Juglans*, *Pterocarya* és *Carya* pollenanyaga került elő. Hasonlóan gazdag a fenyőfélék előfordulása is: *Pinus silvestris*, *Pinus haploxydon*, *Abies*, *Keteleeria*, *Tsuga*, *Picea*, *Cedrus* és *Podocarpus*. Közepes előfordulású a *Liquidambar*, *Rhus*, *Nyssa*, *Acer*, *Tilia* és *Ericaceae*. A NAP-ek itt is alacsonyabb értéket képviselnek.

Összefoglalva a vizsgálati eredményeket: a 400 m mélységig feltárt üledékösszlet három, pontosan elhatárolható, önálló szakaszra tagolható. A felsőpannóniai képződmények e területen is igazolják az oszcillációs feltöltődést. A felsőpliocén és negyedidőszaki felszínfejlődés közel azonos volt (szerkezeti mozgások, folyóvízi-ártéri és deluviális üledékképződés, nagyarányú klímaváltozások, eróziós lepusztítás, üledékképződési szünetek stb.). Bebizonyosodott, hogy területünk ekkor az erőteljesen emelkedő és lepusztuló hegységkeret, valamint a szakaszosan, különböző mértékben süllyedő alföldi térszínnek között átmeneti helyzetű, igen lassan süllyedő és töltődő térszín volt az anyaglehordódás útvonalán.

### Hidrodinamikai vizsgálatok, vízföldtani eredmények

A fúrás maganyagának előzőekben ismertetett feldolgozásán és értékelésén túlmenően, másik fő célunk három különböző korú vízáadó réteg hidrodinamikai kivizsgálása és rétegvízfigyelő kutakká történő kiépítése volt. E kút-csoport az Alföldön 1965 óta kiépített észlelőhálózatunk legészakibb tagja.

Korábbi fúrásainkhoz hasonlóan itt is a rétegek maximális vízáadókapacitását, üzemi és nyugalmi vízszintjét, a visszatöltődés menetét, fajlagos vízhozamát, vízminőségét és geotermikus viszonyait kívántuk megismerni. Mindhárom földtani összlet egy-egy rétegét vizsgáltuk meg.

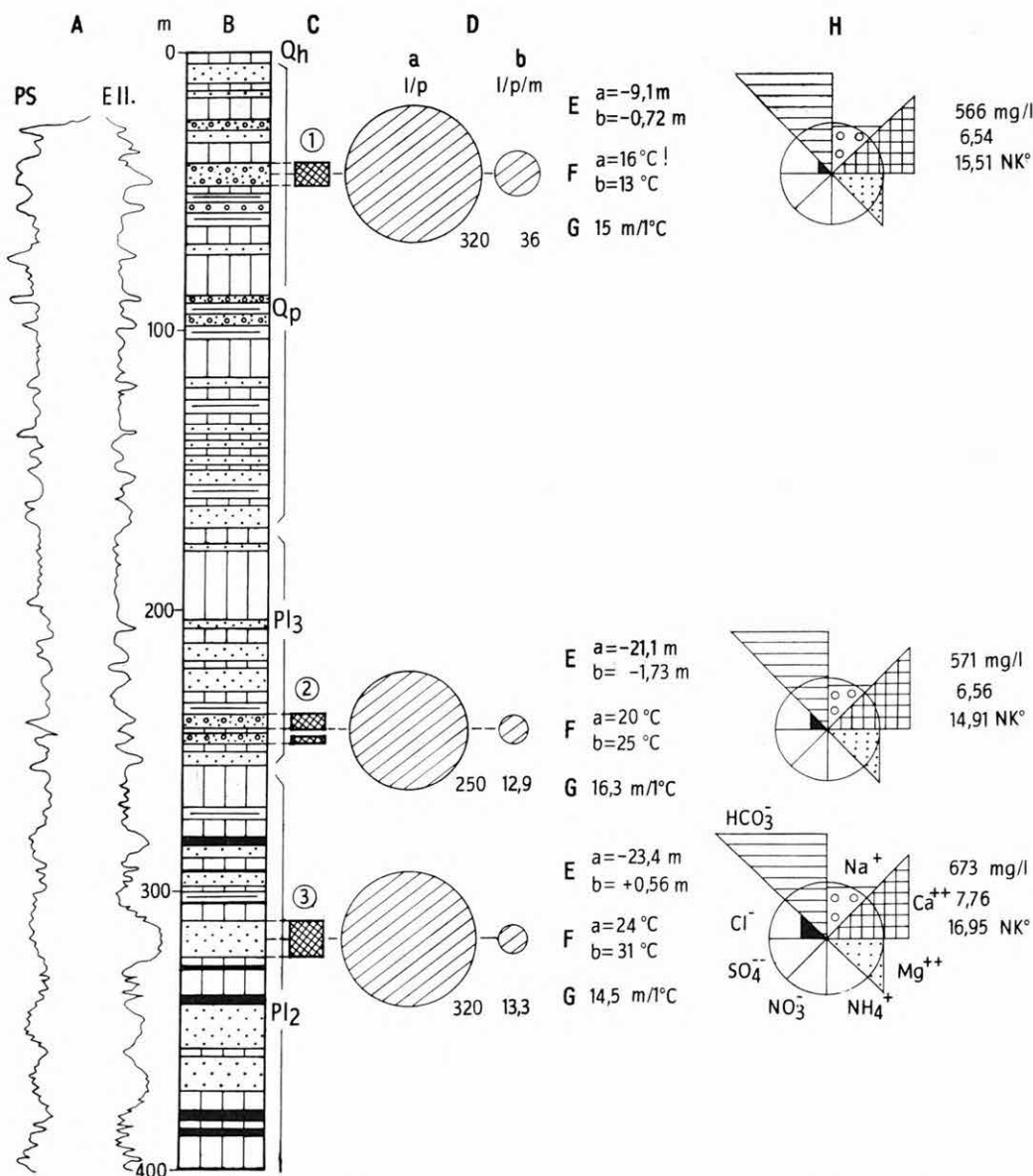
Egy-egy réteg kivizsgálása rétegmossatásból, majd kis vízhozammal induló és a homokmentes maximális hozam eléréséig fokozatosan növekvő termeltetésből állt. A maximális vízhozam beállta után feltöltődés-mérés történt, majd a maximális hozam 40, 60 és 80%-a melletti 24–24 órás folyamatos termeltetés következett a hozamgörbe meghatározása céljából (3., 4. ábra). A vizsgálatok kezdetétől folyamatosan mértük a kifolyó víz hőfokát, s kutanként 9–9 db vízmintát vettünk vegyelemzés céljára. A vizsgálatok befejezéseként (négy nap állás után) mélységi vízmintavétel, reométerezés és talphőmérséklet-mérés történt (3., 4. ábra).

A fúrás közben, ill. befejezéskor a csővezetlen szakaszban elvégzett geofizikai vizsgálatok: PS, ellenállás, mikropotenciál, természetes gamma, gamma-gamma, neutron-gamma, lyukbőség, lyukferdeség-mérés és folyamatos hőszelvényezés.

A kivizsgált rétegek fő hidrodinamikai paramétereit a 3. és 4. ábra szemlélteti. Ezekkel kapcsolatban néhány szembeszökő, a medencebelitől eltérő adatra, illetve összefüggésre kívánunk rámutatni.

Feltűnő, hogy mindhárom réteg maximális vízhozama közel azonos értékű, feltöltődésmenetük és nyugalmi szintjeik is nagyon közeliek egymáshoz, sőt a legsekélyebb kút vize magasabb nyugalmi szintű (–0,72 m), mint a 237–249 m között beszűrőzött középső kúté (–1,73 m). Ennek a magyarázata az, hogy a három földtani összlet vízáadó nagy felületeken érintkeznek egymással és a tápláló területtel. E rétegek É felé egyre magasabb helyzetben települnek a Mátra és a Bükk repedezett eruptív és karbonátos kőzettömegére. A legfelső beszűrőzött réteg pedig a Tarna újpleisztocén hordalékkúpjának része, amely a közeli hevesi homokhátság magas talajvízű durvaszemcsés összeleteivel érintkezik, onnan kapja gyors utánpótlását és nagyobb nyomását (4. ábra).

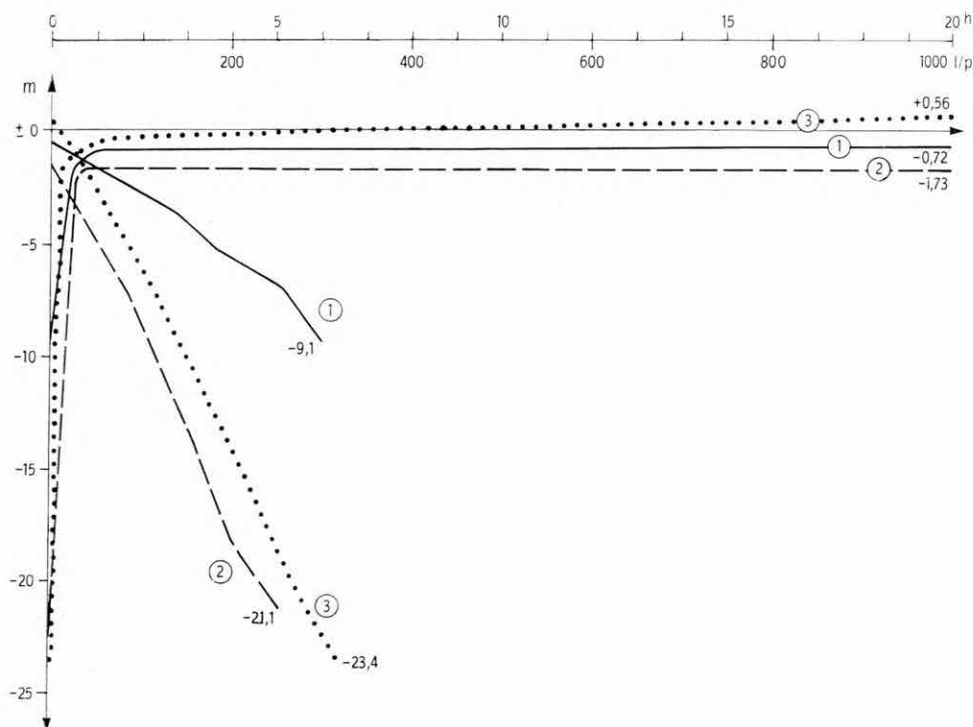
Az elmondottakat bizonyítja mindhárom réteg vizének vegyi összetétele is. A különböző földtani korú rétegekben elhelyezkedő vizek összes oldott anyag tartalma 570 és 670 mg/l értékű, az egyes alkotók aránya is közel azonos (3. ábra). A két mélyebb réteg vize is negyedidőszaki jellegű, ami az igen gyors



3. ábra. Az Et-1. sz. fúrás hidrodinamikailag kivizsgált rétegeinek vízföldtani adatai  
 A=geofizika; B=rétegsor; C=szűrőzött szakaszok; D=vízhozamok: a) maximális, b) fajlagos; E=vízszintek: a) üzemi, b) nyugalmi; F=hőfok: a) kifolyó, b) mélységi; G=geotermikus gradiens; H=a víz vegyi jellege: Than-féle ec. %, összes oldott só, lágosság, keménység

Fig. 3. Hydrogeological data yielded by the hydrodynamic test of water-bearing beds in well Et-1

A=geophysical measurements; B=rock sequence; C=filtered intervals of well; D=water yield: a) maximum yield, b) specific yield; E=ground-water levels: a) pumping level, b) static level; F=water temperatures: a) overflowing water, b) water in well; G=geothermal gradient; H=hydrochemical character of water: Than's chemical equivalent percentage, total dissolved solids content, alkalinity, hardness



4. ábra. Az Et—1. sz. fúrás hidrodinamikailag kivizsgált rétegeinek vízhozam- és feltöltődés-görbéi

1—3.: A 3. ábrán megjelölt beszűrőzött szakaszok

Fig. 4. Curves of water yields and of the re-establishment of ground-water level as observed in the water-bearing beds tested hydrodynamically in well Et—1

1—3. Intervals filtered as shown in Fig. 3

és nagymértékű kommunikációt, utánpótlódást (kicszerélődést) bizonyítja. Az alföldi medencében a felsőpannoniai képződmények vize más jellegű; általában 1000 mg/l fölötti a sótartalmuk, s bennük a Na és  $\text{HCO}_3$  uralkodó.

Feltűnően kis geotermikus gradiens értékeket kaptunk a fúrásban, átlagosan 15 m/1 °C (3. ábra). Ezt a Mátra közelsége és az Alföld-peremi szerkezeti helyzet (fiatal, intenzív mozgások) magyarázza. A gradiens értéke fentről a negyedidőszaki rétegeken át a felsőpliocén összlet aljáig lassan nő, majd a felsőpannoniai rétegekben erősen csökken (14,3 °C). Ez a magasabb hőmérséklet a lignites összlet bomlásából származhat.

A legfelső réteg talphőmérséklete és kifolyó vizének hőmérséklete közötti +3°-os ellentétes hőmérséklet-különbséget a tartós termeltetés folyamán a kompresszor meleg levegője okozta, mely a 13 °C-os rétegből induló vizet a felszínig felmelegítette. Ez a jelenség számos alföldi kutunkból ismert. A nagyobb mélységekből származó vizeknél ez a hatás erősen tompul, ugyanis a melegebb vizek hűlése a felszín felé elég gyors ütemű.

A hidrodinamikai vizsgálatok befejezése után mindhárom kutat megfigyelő-kúttá építettük ki, észlelésük folyamatos. A vízszíningadozások (nyo-

másváltozások) hosszú távú megfigyeléséből a helyi vízföldtani viszonyokra (hegységperemi utánpótlódás) és az Alföld távolabbi víztartóinak utánpótlódási viszonyaira nézve is fontos adatokat nyerhetünk, melyek a további tudományos és gyakorlati vízkutatásban felhasználhatók.

## GEOLOGICAL AND HYDROGEOLOGICAL RESULTS OF DRILL ERDŐTELEK ET—1

by  
F. FRANYÓ

### *A short description of the sedimentary sequence drilled*

The Upper Pannonian beds, intersected by drill Erdőtelek Et—1 from 256 to 400 m in depth, were deposited in the shallow Pannonian sea, in brackish water grading into a freshwater regime (oscillatory zone). They are composed of thick deposits of silt, clay and sand. The presence of numerous lignite beds and swamp horizons is indicative of a littoral origin. The sedimentation concerned is cyclic (Figs. 2a and 2b, Supplement I). The lime content of the rocks is high.

The Upper Pliocene sequence (from 169 to 256 m) is partly fluvial to lacustrine and partly deluvial, containing a densely alternating succession of silt and sands. The lowermost beds are of coarse-grained materials (Figs. 2a and 2b, Supplement I), which upwards become finely grained. There are various beds of "variegated clay" crowded with reddish-brown veinlets and patches, which could be formed in dry-and-hot climatic periods. In some periods, on the other hand, the sedimentation ceased and even part of the rocks once deposited must have been under erosional effects and worn away into deeper zones of the Great Plain. The residual character i.e. the low content of lime in the beds referred to, seems to support this presumption.

The Quaternary deposits (0—169 m) seem to be similar to those of the Upper Pliocene, as consisting of a frequent alternation of silts and sands. Their succession is an evidence of a discontinuous sedimentation. There is a lot of fossil soil zones included in the sequence (Fig. 2a), evidencing a slow and periodical development of the palaeosurface (with short-time breaks in sedimentation). In most part of the succession concerned regular cycles are observable (Supplement II). The sedimentation started and ended with the emplacement of coarse-grained materials, while the middle part is mostly built up of fine-grained sediments. The lime content is diversified but generally high.

### *Hydrodynamic tests*

Another goal aimed at by drilling was to investigate the hydrodynamic features of three sand aquifers of different geological age, and the putting into action of new test wells with no production of water. Each sand layer was separately drilled and then filtered and tested (drill-holes converted into

ground-water observation wells). Maximum and specific water yields, the pertinent production level and the static water level, moreover the chemical composition have been recorded (Figs 3 and 4).

The ground-water test of each water-bearing bed lasted for two weeks, comprising the hole-cleaning by compressed air, moreover pumping and observation of the re-establishment of ground-water level. The concerned wells are normally-cased artesian ones, spaced by 5 m one from another. The fluctuation in static water level is continuously recorded.

It is worth of mention that the water-yielding capacity, moreover the static level and the quality of ground-water are nearly identical in the concerned aquifers of different age, thickness and grain-size, noting that these water-bearing horizons are situated at different depths and separated by thick impervious beds. This can be explained by the fact that these aquifers are thinning and converging in a northward direction where they rest on the fissured, extrusive and sedimentary (carbonate) rocks of the Mátra and Bükk Mountains. In that region the aquifers under discussion can have an immediate recharge of water (detrital cones in the borderland of the mountain region). The geothermal gradient is 1 °C per 15 m.

---

**Supplement I.** Characteristic grain-size distributions and sedimentary cycles

A=Upper Pannonian beds, B=Upper Pliocene beds. (For explanation, see Supplement II)

**Supplement II.** Characteristic grain-size distribution and sedimentary cycles of Quaternary rocks

1. Clay, 2. finer silt, 3. coarser silt, 4. finer sand, 5. small-grained sand, 6. medium- and coarse-grained sand, 7. coarse sand and gravel

## A TISZA MEANDERÖVÉNEK ÉS ÜLEDÉKCIKLUSÁNAK NÉHÁNY FÖLDTANI JELLEGZETESSÉGE

HORVÁTH ISTVÁN—ÓDOR LÁSZLÓ

A Tisza sok szempontból jól tanulmányozott folyó. A múlt században — a szabályozási munkák során és azt követően is — részletes vízmérnöki adatgyűjtés folyt, így a Tisza tevékenységét is elsősorban vízmérnöki szemmel vizsgálták.

A Tiszára vonatkozó hazai szakirodalom áttekintése nyomán úgy látjuk, hogy a folyóvízi üledékképződés törvényszerűségeinek alkalmazása és értelmezése, azaz az adatoknak és megfigyeléseknek a folyóvízi üledékképződés mechanizmusát figyelembe vevő földtani szempontú feldolgozása, nem mindig történt meg. Az alábbiakban a Tisza jelenkori üledékképződésének példáján igyekszünk bemutatni az általános törvényszerűségek érvényesülését és a rendelkezésünkre álló részletes adat-sorok felhasználásával tovább vizsgálni a folyóvízi üledékciklus területi dimenzionális sajátosságait. Az 1. ábra mutatja be a Tiszának azt a szakaszát, amelyre vizsgálataink vonatkoznak.

### A Tisza meanderöve és ártere

Kövessük végig azokat a folyamatokat, amelyek meghatározzák a jelenlegi folyóvízi üledékképződés felszíni, látható szerkezeti jellegait, valamint térbeli sajátosságait és a kialakuló üledékciklus belső, vertikális felépítését.

Jó segédeszköznek bizonyultak a Tisza vizsgálatához a légifényképek, amelyeket STRÖMPL G. már 1939-ben használt az Alföld tanulmányozásához, GALLI L. — VITÁLIS GY. (1972) pedig segítségükkel néhány példán már a földtani értelmezést is bemutatta. A Tiszadob — Tiszacsege közötti folyószakasz néhány jellegzetességét a légifényképek felhasználásával ÓDOR L. (1974) írta le.

A fényképek értékelésével meghatározható a folyóvízi üledékképződési

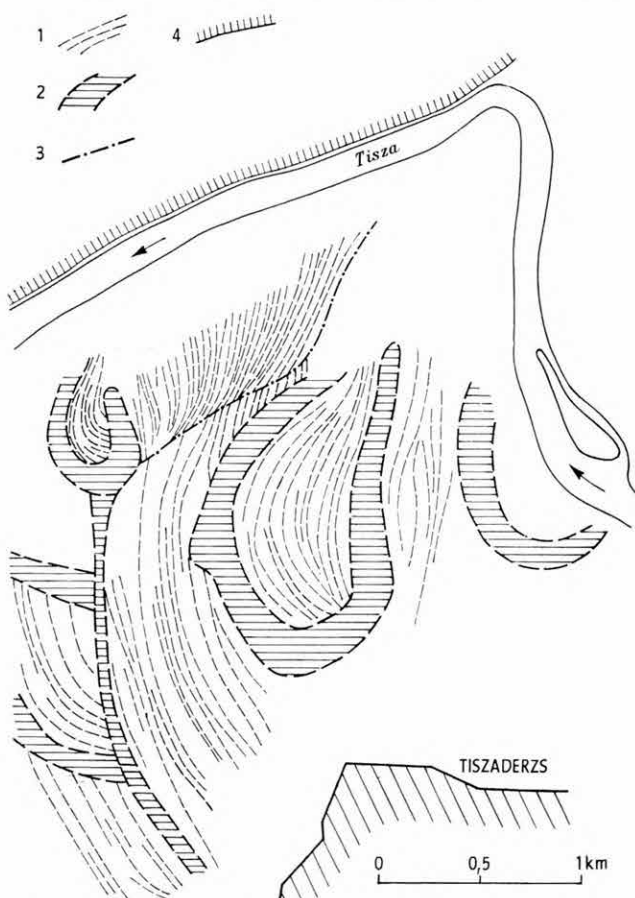


1. ábra. A Tisza meanderövének vizsgált szakasza

Fig. 1. The examined stretch of the Tisza meander belt



jellegzetességek (övezátonysorok, morotvák) területi elterjedése. A fényképi értékelés földtani értelmezéséhez felhasználtuk a hozzáférhető földtani, geomorfológiai és vízmérnöki adatokat (térképek, szelvények, fúrások — MÁFI Sikvidéki Osztály, VÍZITERV). A 2. ábra Tiszaderzs mellől mutat be egy részletet. Az ábra É-i része a medercsúsztatás, övezátonyépítés és mederlevágódás szembeutúnó példáját mutatja. A folyókanyar közel 2 km-t csúszott lefelé, míg az átvágódás bekövetkezett. A kanyarulat belsejében lerakódott üledékeit a lefelé csúszáskor folyamatosan újra feldolgozta és hátrahagyta, az adott szakaszon tehát kétszeres átdolgozást végzett. Ugyanezen az ábrán az elhagyott medrek (morotvák) két fajtáját is láthatjuk. A közel É—D-i irányú alakulat „összeszűkülő morotva” (CHOLNOKY J. 1907), míg a többi teljes szélességében

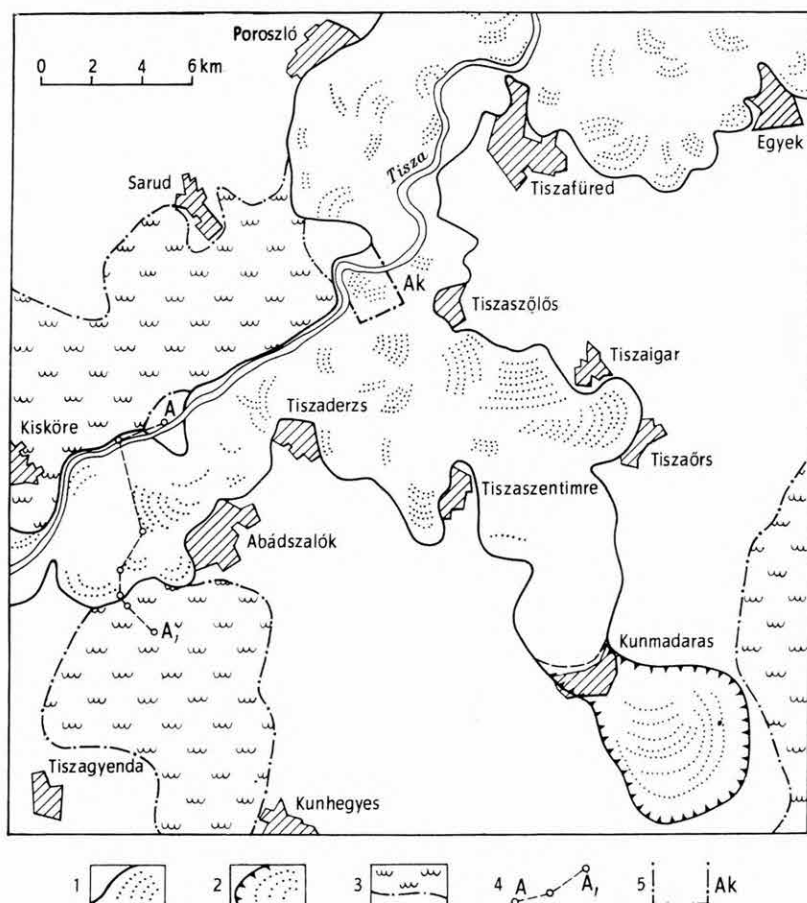


2. ábra. A tiszai meanderöv részlete Tiszaderzstől É-ra, a szabályozások előtti Tiszával

1. Az övezátonyok lefutása, 2. feltöltött morotvák, 3. az eltérő korú övezátonysorok érintkezési határa, 4. a meanderöv határa

Fig. 2. Part of the Tisza meander belt north of Tiszaderzs, showing the course of Tisza before river regulations  
1. Stretching of the point bars, 2. former ox-bow lakes filled up, 3. contact line between point bars of different age, 4. boundary of the meander belt





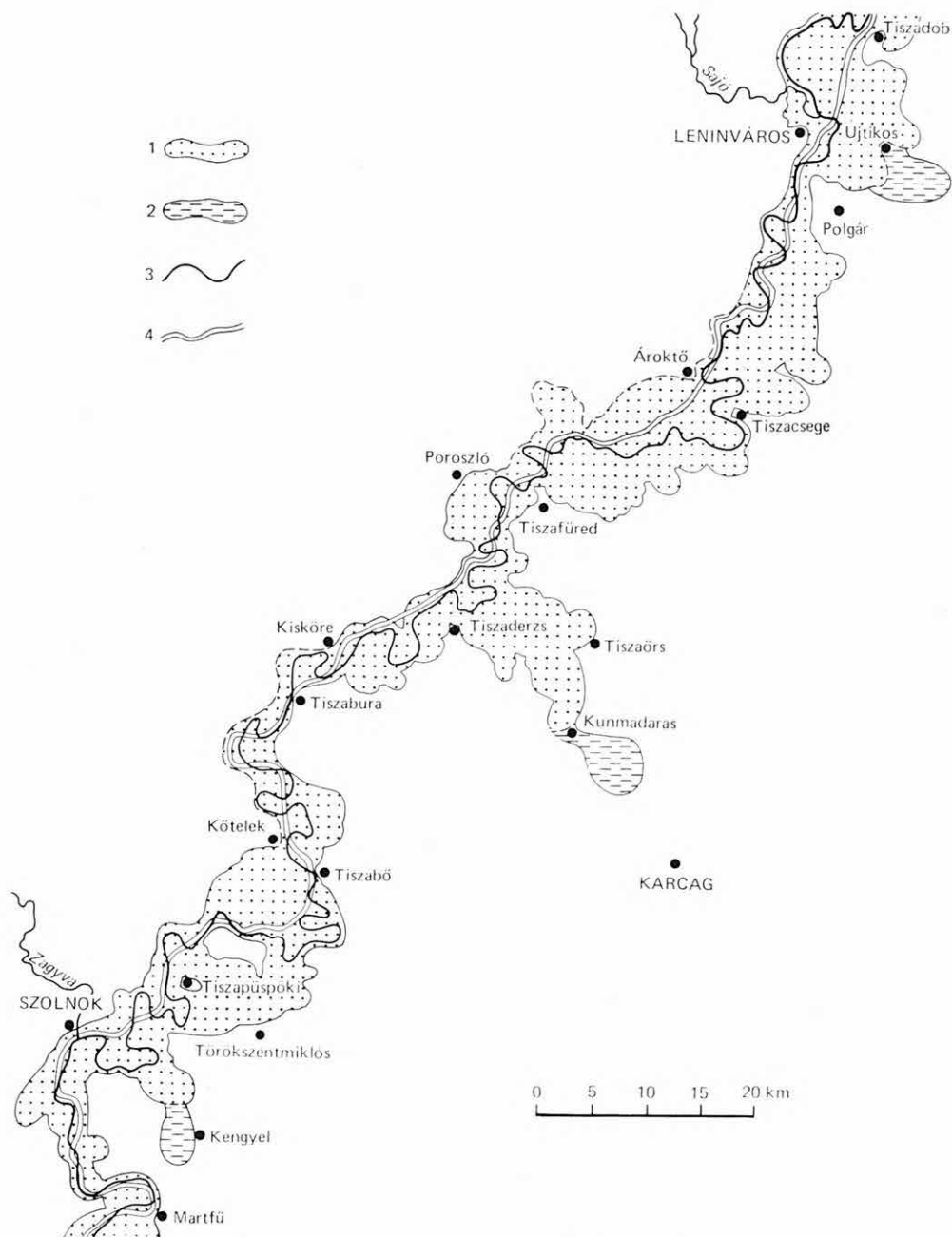
3. ábra. A Tisza meanderöve (légi fényképek segítségével lehatárolva) és holocén ártere a tiszafüredi 100 000-es térképlap területén

1. A Tisza jelenkori meanderöve (a mederfáciesű üledékekkel), az övzátonysorok vázlatos elrendeződésével (belső ártér), 2. az ártéri szint felett fekvő tiszai meanderövrész, 3. a Tisza meanderövének kívüli holocén ártere, a szabályozás előtti (1835–1840) nagyvíz-adatok alapján (külső ártér), 4. a meanderövet harántoló földtani szelvény (6. ábra) nyomvonala, 5. az Aranyosi-kanyarban (Ak) mélyült VÍZITERV-fúrások helye

Fig. 3. Meander belt of the Tisza river (outlined here upon aerial photo interpretation) and the Holocene flood plain in the quadrangle Tiszafüred 1:100,000

1. The present-day meander belt of the Tisza (with channel deposits) showing in a sketchy form the arrangement of the point bars. (Inner flood plain.) 2. Part of the Tisza meander belt lying above flood level, 3. Tisza's Holocene flood plain situating outside the meander belt, according to data of high floodwater levels from before river control (1835–1840). (Outer flood plain.) 4. Line of section (Fig. 6) set up across the meander belt, 5. sites of drilling by VÍZITERV at the Aranyos Bend (Ak)

megmaradt elhagyott folyómeder. Összeszűkült morotva keletkezik, ha az átvágódás lassan fejlődik ki, a régi mederben még sokáig mozog a víz, és a domború-parti építő tevékenység folytatódik. Teljes szélességében megmarad a meder, ha az átvágódott kanyarulat már nem élő vízfolyás, ilyenkor finomszemű tavi képződményekkel töltődik fel a morotva. Az ábra jól szemléltet bizonyos fényképi jellegzetességeket. Ezek követésével lehatárolható egy terület — a folyó meanderöve —, amelyet az oldalazó erózióval helyét változtató folyó medre bejárt.



4. ábra. A Tisza meanderöve Tiszadobtól Martfűig

1. A Tisza jelenkori meanderöve, 2. az ártéri szint felett fekvő idősebb tiszai meanderörvrész, 3. a Tisza medrének helyzete 1806-ban, 4. a Tisza jelenlegi medre

Fig. 4. Part of the Tisza meander belt extending from Tiszadob to Martfű

1. The present-day meander belt of the Tisza, 2. older meander belt now situated above the flood plain level, 3. position of the Tisza in 1806, 4. the present-day riverbed of the Tisza

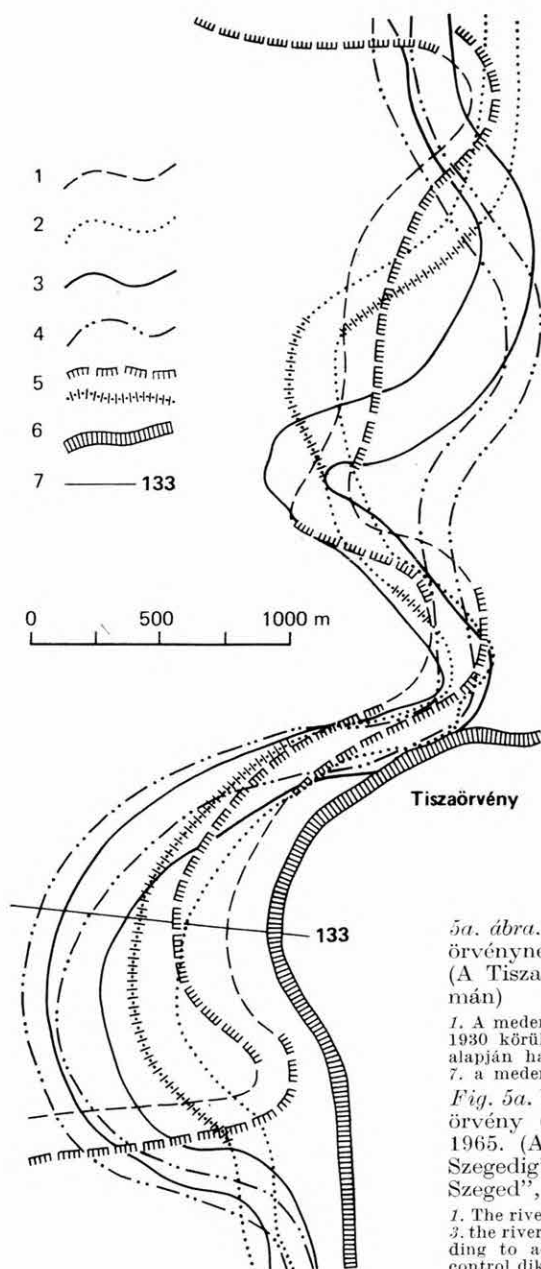
A 3. ábrán a tiszafüredi 1:100 000 méretarányú térképlap területén mutatjuk be a Tisza meanderövét, az övzátonysorokkal jelezve mederfáciesű üledékeinek elterjedését. Itt a meanderövnnek egy újabb morfológiai sajátosságát is megfigyelhetjük. A régebbi üledékekbe a folyó többnyire kanyarulatainál vágódik be, ezért a meanderöv határa gyakran karéjos lefutású, s a szegélyen az elhagyott és finomszemű üledékekkel feltöltődött holtmedrek találhatók. Tiszafüred környékén egy kb. 50 km<sup>2</sup> nagyságú területen a meanderövön belül meghatároztuk az elhagyott medrekkel, ill. az övzátonysorokkal jellemezhető képződmények felszínének arányát. A terület 20%-át a morotvák, 80%-át pedig a kifejlődött üledékciklusú, övzátonyos egységek alkotják. Ez a meanderöv felépítésének inhomogenitását jelzi. Az ábrán a meanderövön belül elkülönítettük az ártéri szint felett fekvő korai tiszai meanderövrészt (Kunmadarastól DK-re) és ugyancsak a Tisza-szabályozás előtti nagyvíz-adatok felhasználásával a belső és külső árteret. (Belső árter: árvízszint alatti meanderöv; külső árter: árvizekkel elöntött meanderövön kívüli területek.) A Tisza finomszemű üledékeit tehát nemcsak a meanderövben, hanem a külső árterben is megtaláljuk.

A 4. ábrán bemutatjuk a Tisza meanderövének Tiszadobtól Martfűig tartó szakaszát, feltüntetve a szabályozás előtti (1806. évi) meder helyzetét és a Tisza jelenlegi medrét. Feltűnő, hogy a Tisza — meanderöve karéjos szegélyének tanúsága szerint — a meanderövet főleg bal parti irányban (DK-re) tágítja, s helyenként zsákszerű kiöblösődéssel a meanderöv tengelyétől messze eltávolodik. A meanderöv szélessége 2–13 km között változik, átlagosan 6,5 km széles. A meder-fáciesű üledékekből álló meanderövön belül helyenként az idősebb képződményekből álló „szigetek”, „félszigetek” figyelhetők meg. Egy ilyen „szigeten” települ pl. Tiszapüspöki község. A Tisza menti települések elhelyezkedése jól mutatja az árvízmentes területeket, többségük közvetlenül a meanderöv peremén található.

### A Tisza üledékciklusának vastagsága, annak változékonysága és a kőzettani összetétel

A medervándorlást, kanyarulatelesűszást tanulmányozva nyomon követhető a folyóvízi üledékciklus kialakulásának folyamata. Az 5a. ábra Tiszaörvényénél (ma: Tiszafüred) mutatja be a folyó medrének négy különböző időpontbeli helyzetét, az 5b. ábra két időpontban bemért keresztmetszvényét. Az ábrákon láthatjuk, hogy a medervándorlásakor a folyó az idősebb üledékeket medrének mindenkor mélységéig átdolgozza, s az épülő partrészt saját üledékeiből hozza létre. Az irodalomból ismeretes, hogy a folyóvíz energiaviszonyainak megfelelően hogyan épül fel az alul durva és felfelé finomodó szemcsenagyságú sorozat, a tipikus folyóvízi üledékciklus (I. R. L. ALLEN 1965, G. S. VISHNER 1965). A tiszafüredi térképlapon a Kisköre-i Vízlépcső előmunkálatai révén a VÍZITERV számos fúrásának adataival és szelvényeivel rendelkezünk. Ezek lehetővé teszik, hogy a meanderöv keresztmetszetében (nyomvonalát lásd a 3. ábrán) a tényleges viszonyokat is szemügyre vegyük.

A 6. ábra mutatja az idősebb, finomszemű üledékekbe vágódó Tisza-ciklus szelvényét és vastagsági viszonyait. A ciklus üledékeinek szemcsenagyság-összetételét (8. ábra) a meanderövben lemélyült számos sekélyfúrás anyagán tanulmányozhattuk (MÁFI Síkvidéki Osztály Szolnoki Laboratóriumának

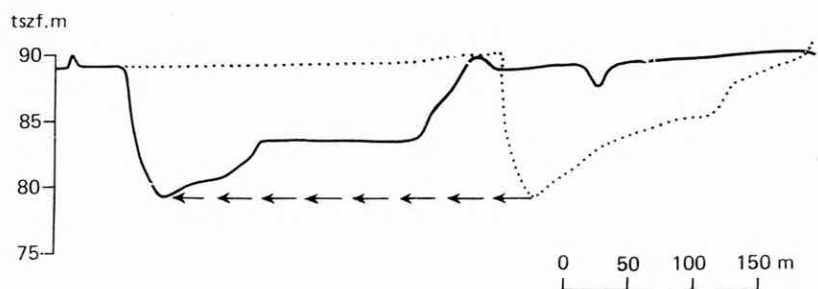


5a. ábra. A Tisza medrének vándorlása Tiszaörvénynél (ma: Tiszafüred) 1840—1965 között. (A Tisza Tiszabecstől Szegedig, Bp. 1934. nyomán)

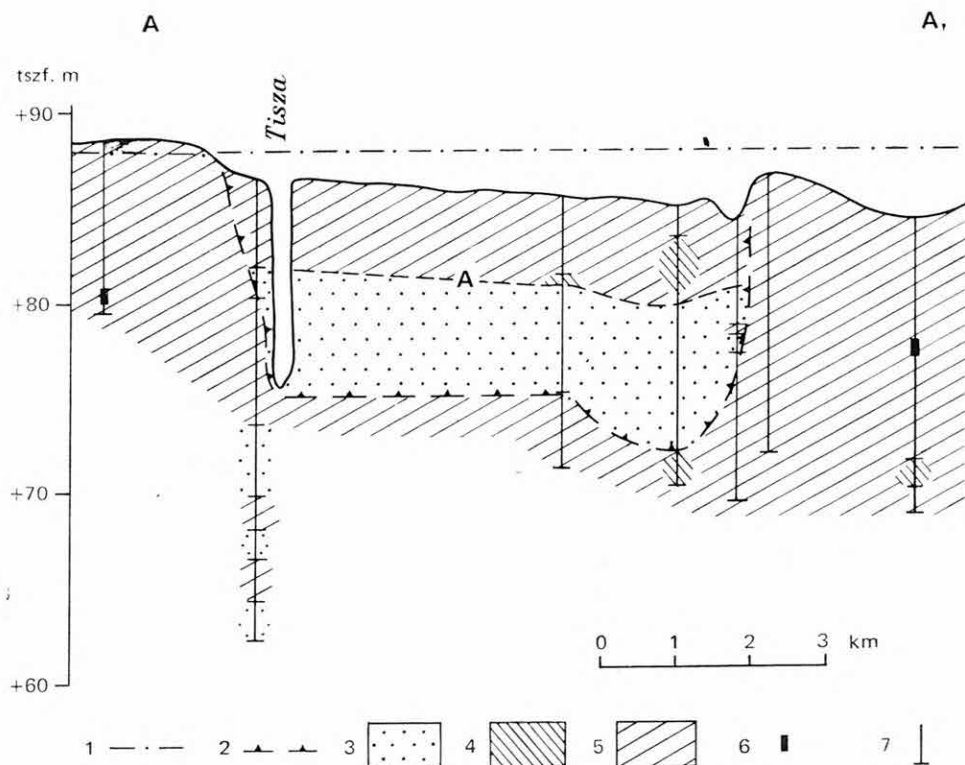
1. A meder 1840 körül, 2. a meder 1890 körül, 3. a meder 1930 körül, 4. a meder 1965-ben (helyzetét légifénykép alapján határoztuk meg), 5. szakadó partok, 6. gát, 7. a mederszelvény és száma

Fig. 5a. Wandering of the Tisza river at Tiszaörvény (now: Tiszafüred) between 1840 and 1965. (After the book "A Tisza Tiszabecstől Szegedig" i.e. "The Tisza from Tiszabecs to Szeged", Budapest, 1934)

1. The riverbed around 1840, 2. the riverbed around 1890, 3. the riverbed around 1930, 4. the riverbed in 1965 (according to aerial photos), 5. riverbank failures, 6. flood-control dike, 7. riverbed profile with index



5b. ábra. A Tisza medrének vándorlása Tiszaörvénynél 1840–1965 között. A mederszelvény helyzete 1890-ben és 1930-ban (133. sz. szelvény). (Jelmagyarázatot l. 5a. ábránál)  
 Fig. 5b. Wandering of the Tisza river at Tiszaörvény between 1840 and 1965. Situation of the riverbed profile in 1890 and 1930, respectively (section No. 133). (For explanations, see Fig. 5a)



6. ábra. Vázlatos földtani szelvény a meanderövön keresztül (a VÍZITERV fúrási adatainak és szelvényeinek felhasználásával)

1. Az 1835–1840. évi nagyvíz szintje, 2. a Tisza folyóvízi ciklusa (A), 3. kavicsos homok, homok, 4. közetliszt, 5. agyag, 6. szerves anyagban gazdag üledék és tőzeg, 7. a fúrás talpa

Fig. 6. Sketchy geological section set up transversely across the meander belt. (With the use of the VÍZITERV's drilling data and profiles)

1. High floodwater level between 1835 and 1840, 2. fluvial sedimentary cycle (A) of the Tisza river, 3. sand with gravel and sands, 4. silt, 5. clay, 6. sediments rich in organic materials and peat, 7. bottom of well

adatai). A szemcseösszetétel felfelé finomodó jellege mindenütt kimutatható. A folyó keresztmetszvényeinek tanúsága szerint az épülő part, s így a felfelé finomodó szemcsenagyságú (homok → aleurit → agyag) üledéksorozat néhány év, egy-két évtized alatt a meanderöv átlagos szintjéig magasodik. Ez egyrészt azt jelenti, hogy a folyóvízi ciklus kialakulása földtanilag egyidejű, másrészt, hogy az ártéri üledékek jelentősége a tiszai ciklus kialakításában alárendelt.

Az adott folyó üledékciklusának maximális vastagságát az árvízi medermélység határozza meg. Az árvíz szintje adja meg azt a magasságot, ameddig a folyó belső, ill. külső árterén folyóvízi üledékfelhalmozódás történhet. A folyó hossz-szelvényében azonban a medermélység jelentős változása tapasztalható. A meder egy adott pontjában mért árvízi medermélység tehát nem határozhatja meg a ciklusvastagságot. A medervándorlással a folyókanyarok sarlószerű mozgással haladnak előre, s a folyókanyarulatok közötti sekély gázlószakaszok is továbbcsúsznak. Ha figyelemmel kísérjük a meder egy meghatározott pontjának csúszását, azt tapasztaljuk, hogy egyenes vagy az egyeneshez közelálló ívelt utat tesz meg, s nyomvonala leggyakrabban az általános folyási iránnyal hegyesszöget zár be. Ebből következik, hogy a ciklusvastagság statisztikus érték. A Tisza hossz-szelvényében a Sajó-torkolattól Szolnokig terjedő szakaszra megvizsgáltuk ezért a medermélység-eloszlásokat, figyelembe véve a szabályozás előtti nagyvíz-értékeket, valamint a szabályozás nyomán beállott változásokat.

Ez az adatsor két szempontból tekinthető csökkent értékűnek. Egyrészt a szabályozáskor a nagy, kimélyült kanyarokat átvágták, ezek adata hiányzik a diagramból. Másrészt a mérést közepes vízállásnál végezték, áradáskor pedig a folyó medre kimélyül.

A 984 adatból szerkesztett gyakorisági hisztogramot a 7. ábra mutatja. A medermélység 5 és 25 m között változik, átlaga 11 m. A szórás

$$\left( \sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (n_i - \bar{n})^2}{i}}, \frac{\sigma}{\bar{n}} \cdot 100 = \% \right) \text{ értéke } 24\%. \text{ A VÍZITERV-nek Kiskörétől}$$

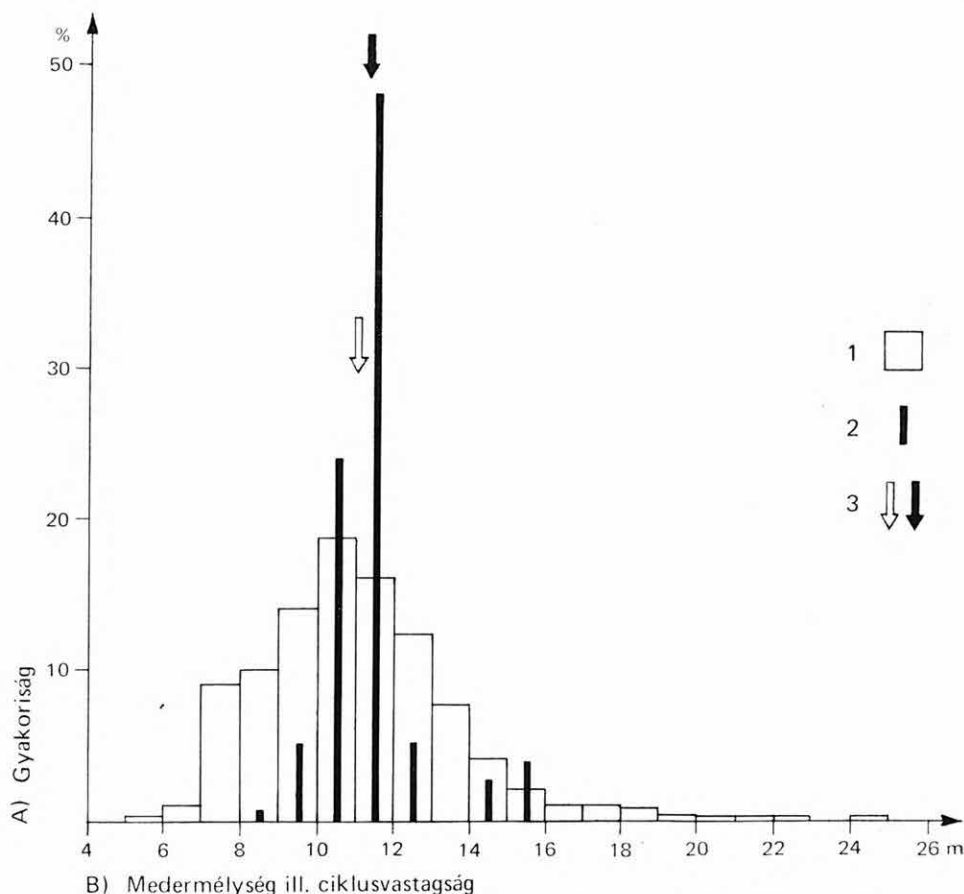
É-ra (3. ábrán: Ak) a meanderövből mélyített fúrásaiból (79 adat) meghatároztuk a tényleges ciklusvastagsági értékeket. Az ábra ezeknek az adatoknak is megadja az eloszlási hisztogramját, a szórás értéke 12%. A két átlagérték között jelentéktelen az eltérés (11 m, ill. 11,3 m), ami jelzi, hogy a folyásmenti medermélység-értékek használhatók a ciklusvastagság statisztikus jellemzésére. A meanderövből a Tisza folyóvízi ciklusának vastagsági változékonyságát tehát ezzel az eloszlással lehet megadni. Ha figyelembe vesszük a többszöri átrakódást, a medervándorláskor a ciklusvastagság kialakítására a nagyobb medermélység-értékeknek egyre jelentősebb hatása van, ezért a ciklus átlagos vastagsága időben növekvő tendenciájú és a maximális árvízi medermélység felé közelít.

Érdekes eredményre jutunk, ha a folyó vizsgált hosszát részekre bontjuk és a medermélység értékeiből ezekre a szakaszokra képezzük átlagértékeket:

Vizsgált szakasz	Átlagos medermélység (m)	Minta darabszám
Sajó-torkolat — Ároktő	10	276
Ároktő — Tiszaderzs	10,6	264
Tiszaderzs — Szolnok	12	444

Az adatok azt jelzik, hogy a folyás mentén az átlagos ciklusvastagság növekszik.

A fúrási adatokból a ciklus települési helyzetét is vizsgáltuk. A 8. ábra mutatja be a ciklus talpának, a homokos üledékeknek és a ciklus felszínének



7. ábra. A medermélység és a ciklusvastagság gyakorisági hisztogramja

1. A Tisza Sajó-torkolat—Szolnok közötti medermélységének gyakorisági megoszlása, a szabályozás előtti állapotra vetítve, figyelembe véve az 1888. évi nagyvíz-értékeket és az addig beállott változásokat (mederfenék-mélyülés, nagyvízérték-növekedés) (984 adat), 2. a Tisza üledékciklus-vastagságának gyakorisági megoszlása az Aranyosi-kanyarban (3. ábrán Ak) lemélyített fúrások alapján (79 adat), 3. átlagérték

Fig. 7. Histogram or frequency distribution of data regarding riverbed depth and thickness of cycle

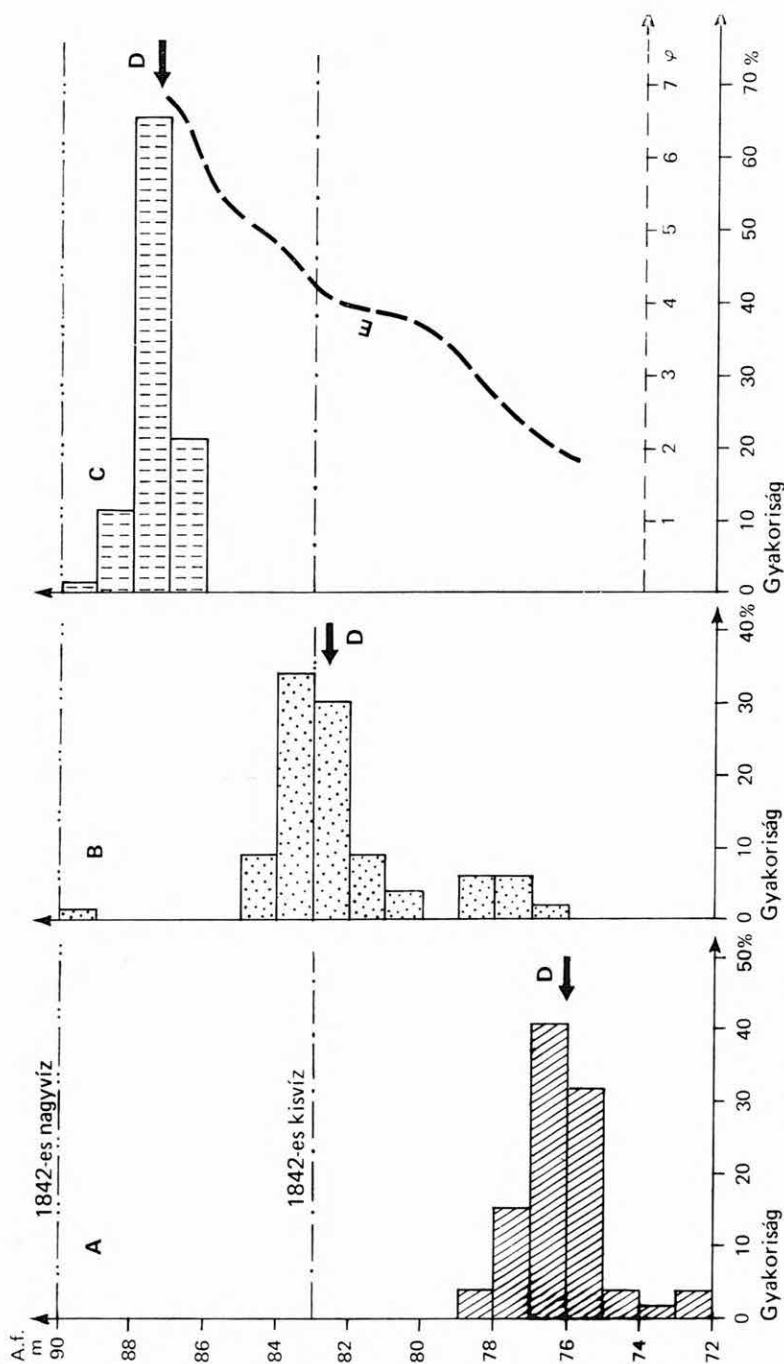
1. Frequency distribution of depths in the Tisza riverbed between the Sajó-mouth and Szolnok, as referred to conditions prevailing before flood control, including high floodwater level in 1888 moreover riverbed-deepening and increase in the floodwater level range taken place up to that year (984 data), 2. frequency distribution of changes in the thickness of Tisza's cycle of sedimentation at the Aranyos Bend (on Fig. 3: Ak) according to 79 data by drilling, 3. A. Frequency, B. river depth i.e. thickness of cycle

tengerszint feletti értékeiből szerkesztett gyakorisági hisztogramokat az átlag-értékekkel, valamint a szabályozás előtti kis- és nagyvíz-értékekkel. Az átlagos homokfelszín 0,5 m-rel esik a kisvíz-érték alá.

A ciklust felépítő homok és agyag vastagsági viszonyainak változását is nyomon kísérhettük (9. ábra). Az átlagértékekből a

$$\frac{\text{homokvastagság}}{\text{aleurit} + \text{agyagvastagság}} \text{ hányados értéke } 1,2.$$

A meanderövön belül a többszöri átrakódás miatt ez az arány növekvő tendenciájú.



8. ábra. A Tisza üledékciklusának települési helyzete az Aranyosi-kanyarban (3. ábrán Ak) lemélyített fúrások alapján (79 adat)

A. f. magasságértékekből szerkesztett gyakorisági diagramok: A = a ciklus talpa, B = a ciklus felszíne, C = a ciklus felszíne, D = átlagértékek, E = az átlagos tiszai üledékciklus szemcsenagysági összetétele ( $\varphi$  értékekben)

Fig. 8. Mode of occurrence of Tisza's cycle of sedimentation at the Aranyos Bend (on Fig. 3: Ak), as evidenced by drilling (79 data)

Frequency distribution diagrams upon heights above the Adriatic Sea level: A = base level of the cycle, B = top level of the sandy beds, C = top level of the cycle, D = mean value, E = the average granulometric composition characteristic of Tisza's cycle of sedimentation (in  $\varphi$  values)

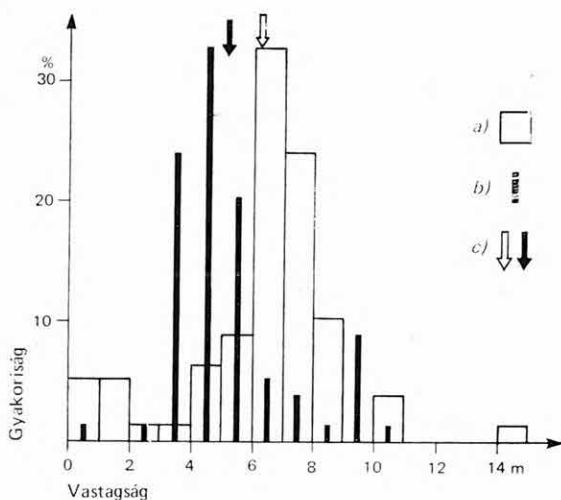


9. ábra. A ciklus durva- és finomszemű üledékeinek vastagsági viszonyai az Aranyosi-kanyarban (3. ábrán Ak) mélyült fúrások alapján (79 adat)

Vastagsági gyakorisági diagramok: a) durvaszemű üledékek (kavicsos homok, homok), b) finomszemű üledékek (aleurit—agyag), c) átlagértékek

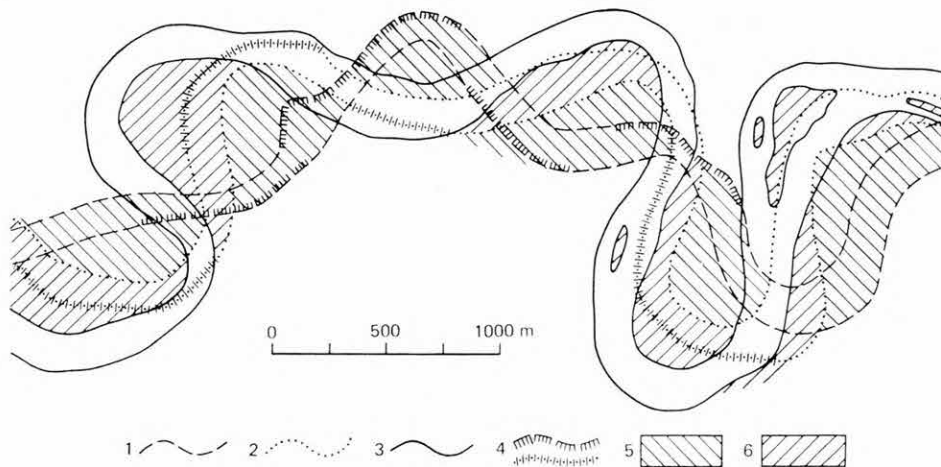
Fig. 9. Thickness of the coarse-grained and fine-grained sediments embraced by the cycle, according to 79 data of drills sunk at the Aranyos Bend (on Fig. 3.: Ak)

Diagrams showing the frequency distribution of thickness data: a) coarse-grained sediments (sand with gravel and sands), b) fine-grained sediments (from silt to clays), c) mean values



### Néhány adat a Tisza üledékképző tevékenységéhez

Az előzők figyelembevételével megállapíthatjuk, hogy a Tisza jelenkori mederfáciessú üledékei a meanderöv kb. 6,5 km-es átlagos szélességében és a ciklusvastagság 11 m-es átlagos mélységéig találhatók meg — szabálytalan, de jól körülhatárolható és statisztikusan leírható térbeli testként. A meander-vándorlás „nyomon kíséréseivel” nemcsak a ciklus kialakulását szemléltethet-



10. ábra. A Tisza medrének vándorlása Tiszabecsnél 1840—1930 között. (A Tisza Tiszabecstől Szegedig, Bp. 1934. nyomán)

1. A meder 1840 körül, 2. a meder 1890 körül, 3. a meder 1930 körül, 4. szakadó partok, 5. az 1840—1890 között képződött üledékek, 6. az 1890—1930 között képződött üledékek

Fig. 10. Meandering of the Tisza river at Tiszabecs between 1840 and 1930

1. The riverbed around 1840, 2. the riverbed around 1890, 3. the riverbed towards 1930, 4. riverbank failures, 5. sediments settled down from 1840 up to 1890, 6. sediments settled down from 1890 up to 1930

jük, hanem — a részletes vízrajzi adatok jóvoltából — a 40–50, esetenként 125 éves időközű helyszínrajzok alapján megkísérelhetjük a keletkezett üledéktömeg becslését is. Ez a becslés természetesen csak közelítő értékű lehet, hiszen méréseinket a Tiszának csupán néhány km-es, szabályozott szakaszára végeztük el. A 10. ábrán Tiszabecsnél (Felső-Tisza) mutatjuk be a mérés elvét, elkülönítve az egymást követő időszakokban képződött üledékeket. Az Ároktó–Tiszaderzs közötti szakaszon 35 km-es átlagos folyószakaszban az 1840–1890. évek alatt a jobb és a bal parton összesen  $0,0014 \text{ km}^2/\text{folyókilométer/év}$  felületű új üledék keletkezett. A Tiszabábolnánál  $2,3 \text{ km-es}$  szakaszon végzett mérések alapján az 1840–1965. évekre  $0,0033 \text{ km}^2/\text{folyókilométer/év}$  érték adódott.  $0,002 \text{ km}^2/\text{folyókilométer/év}$  átlagos értékkel számolhatunk tehát. Ez azt jelenti, hogy pl. 1000 év alatt folyókilométerenként  $2,00 \text{ km}^2$  felületű új üledék keletkezik, ami 11 m-es átlagos ciklusvastagság esetén 1000 év alatt folyókilométerenként  $0,022 \text{ km}^3$ -t ad. Ha figyelembe vesszük a 10. ábrát, láthatjuk, hogy ez az adat valóban csupán közelítő értékű lehet. A folyó saját üledékeit ugyanis többszörösen átrakja. Nincsenek azonban megbízható adataink — főleg a szabályozás előtti Tiszára vonatkozóan — az átlagos meder-esúsztatásra, ezért a valóságot jobban megközelítő értéket nem tudjuk megbecsülni. Azt azonban, hogy a Tisza meanderövében mennyire fiatal képződményeket találunk, szemléltetheti a következő levezetés. Ha a  $0,002 \text{ km}^2/\text{folyókilométer/év}$  értékből indulunk ki és a vizsgált szakaszon a Tisza szabályozás előtti hosszúságát (kb. 290 km) vesszük figyelembe, ezen a szakaszon  $0,58 \text{ km}^2$  felületet adó üledékképződéssel számolhatunk egy év alatt. Ebből következik, hogy a folyó kb. 1500 év alatt képes a kb.  $850 \text{ km}^2$  felületű meanderövének egyszeri teljes átdolgozására!

**K ö v e t k e z t e t é s e k :** A ciklusvastagság, valamint a települési helyzet regionális változékonysága megnehezíti a folyóvízi ciklusok korrelálhatóságát, ezt a földtani kép kialakításánál figyelembe kell vennünk. E változékonyságnak jelentős hatása van a meanderöv és általában a folyóvízi ciklusok vízáteresztő képességének megítélésére is, tekintve, hogy ezt a ciklusminimumok, ill. a homokfrakció vastagságának minimumai (ezek gyakorisága) határozzák meg. A meanderöv és a folyóvízi ciklusok anizotróp vízáteresztő képességét ezen túlmenően az övzátonysor rendszerek elrendeződése és az elhagyott morotvákban a finomszemű üledékfeltöltődés hatására létrejött zárógátak is befolyásolják.

## IRODALOM

- ALLEN, I. R. L. 1965: A review of the origin and characteristics of recent alluvial sediments. — *Sedimentology*, 5. pp. 89–191. Amsterdam.
- A Tisza helyszínrajza, hossz-szelvénye és kereszt-szelvényei Tiszabecstől Szegedig. — A Vízrajzi Intézet kiadv. Bp. 1934.
- CHOLNOKY J. 1907: A Tiszameder helyváltozásai. — *Földr. Közlem.* 35. pp. 381–405; 425–445.
- GALLI L.—VITÁLIS GY. 1972: Síkvidékek és folyóvölgyek légifényképeinek vízépítési és építésföldtani értelmezése. — *Hidr. Közl.* 12. pp. 529–538.
- HORVÁTH I.—ÓDOR L. 1976: A tiszafüredi 100 000-es térképlap légifénykép-anyagának földtani értékelése. — *Földt. Int. Évi Jel.* 1974-ről, pp. 115–125.
- Magyarország vízborította és árvízjárta területei az árvízmentesítő és lecsapoló munkálatok megkezdése előtt (1:600 000), 1938. — *Földműv. Min. Vízrajzi Int. szerk.*
- ÓDOR L. 1974: A légifényképek alkalmazása a hajdúnánási terület 100 000-es földtani térképezéséhez. — *Földt. Int. Évi Jel.* 1972-ről, pp. 125–132.

- PÉCH I. 1898—1908: A Tisza hajdan és most. — Magy. Kir. Földmív. Min. Vízrajzi Osztálya.
- STRÖMPL G. 1939: Légifényképek a gazdaságföldrajz szolgálatában. — Földr. Közlem. 67. pp. 482—483.
- VISHER, G. S. 1965: Fluvial processes as interpreted from ancient and recent fluvial deposits. — Soc. of Econ. Paleont. and Miner. Spec. Publ. 13. pp. 116—133.

## SOME GEOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE MEANDER BELT AND SEDIMENTARY CYCLE OF THE TISZA RIVER

by

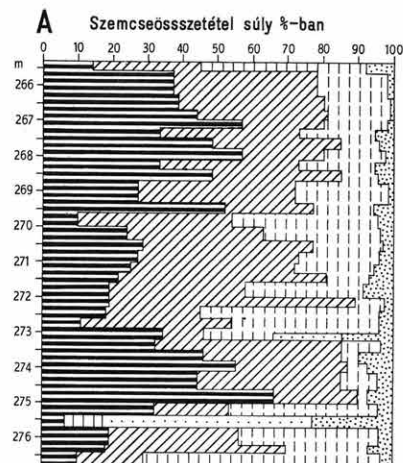
I. HORVÁTH—L. ÓDOR

The laws of sedimentation in a meandering stream are exemplified here by the Tisza river. The authors have intended to improve the understanding of fluvial cyclic sedimentation on the basis of investigating its dimensions in general and variations in thickness.

A zone of the Tisza's meander belt extending from Tiszadob to Martfű has been outlined upon the use of aerial photos, maps and also hydrographic and hydro-engineering data. Morphological and structural peculiarities visible on the meander belt surface show a system of point bars and ox-bow lakes confined within cusped margins. Sub-zones formed earlier or later, respectively, moreover inner and outer stretches of flood plain are likely distinguishable. The average width of the meander belt is 6.5 km. Sections laid across the Tisza valley show stages of channel development at different times together with some actually drilled geological sections. These have been intended to illustrate the cycle's development and, additionally, the synsedimentary formation of rock sequences each getting successively finer-grained in upward direction (sand → silt → clay). In addition to the above, observations on the variation of the thickness of the cycle resulted from a wandering streambed of different depths were undertaken. The variability of thickness can be represented by a given histogram enabling to determine an average thickness of 11 m with 24 per cent of spread, as calculated from variances. Over the investigated section in plotting the histogram 984 data of riverbed depth, measured in the thalweg from the high floodwater level were used. In a smaller areal unit we have succeeded in evidencing the true thickness of the cycle (upon 79 data by drilling) that turned out to be highly coinciding with the value calculated (11 m i. e. 11.3 m, respectively). Thus we may state that variation in the cycle's thickness can be statistically described on the basis of the lengthwise distribution of measured river depth data. In continuation, the height above the sea level of the cycle's top and base levels as well as height of the top level of the arenaceous group underneath, have been dealt with. Inside the cycle of sedimentation the thickness ratio  $\frac{\text{sand}}{\text{silt} + \text{clay}}$  is calculated at 1.2. This ratio and also the average thickness tend to be larger parallel with the increasing number of redepositions. Calculations for estimating the volume of the accumulating sediments (quantified as about 0.022 km<sup>3</sup> per

km of flow per 1000 years), have led to the conclusion that the Tisza river might be capable of reworking once in full its meander belt sediments over the length of about 1500 years.

Accordingly, changes in the thickness and position of a cycle have to be taken into account for a due interpretation of the character of sediments, including the correlation of sedimentary rhythms at different localities. Knowledge of this variation would be playing an important part in judging on the conditions of water transmissibility of the layers, since the frequency of the minimum of cycle, i.e. of the minimum ratio of sand fraction, is crucial in the building up of a cycle.



JELLEMZŐ SZEMCSEÖSSZETÉTEL

ÉS ÜLEDÉKCIKLUSOK

CHARACTERISTIC GRAIN-SIZE DISTRIBUTIONS

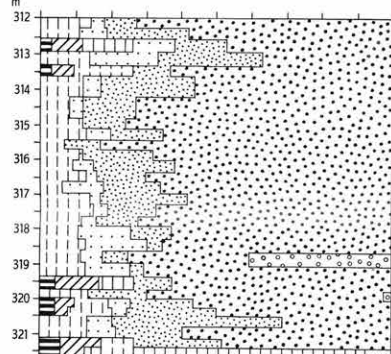
AND SEDIMENTARY CYCLES

A = felsőpannóniai képződmények

B = felsőpliocén képződmények

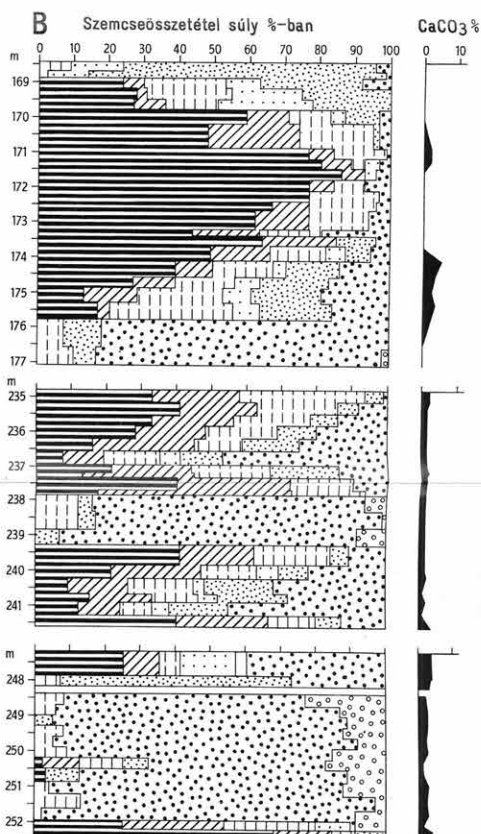
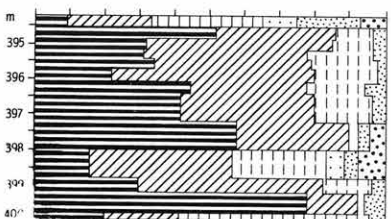
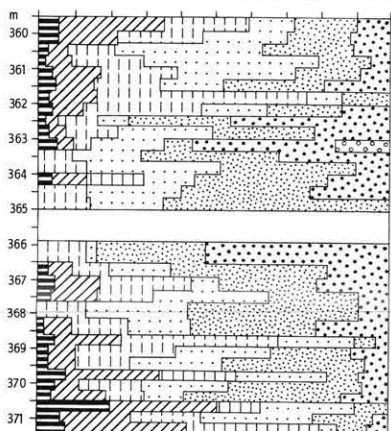
A = Upper Pannonian beds

B = Upper Pliocene beds



Jelkulcsot lásd a II. mellékleten

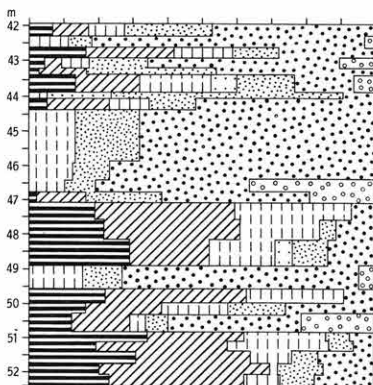
For explanation, see Supplement II.



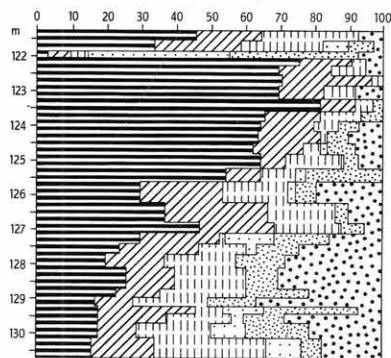
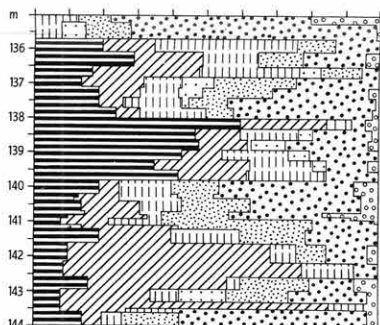
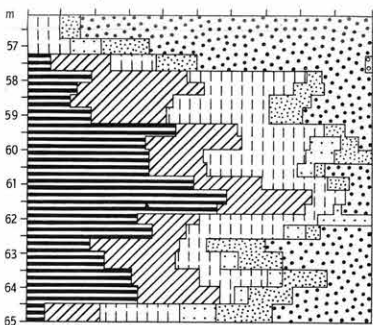
Szemcseösszetétel súly %-ban

CaCO<sub>3</sub>%

NEGYEDKORI KÉPZŐDMÉNYEK JELLEMZŐ  
SZEMCSEÖSSZETÉTELE ÉS ÜLEDÉKCIKLUSAI  
CHARACTERISTIC GRAIN-SIZE DISTRIBUTION  
AND SEDIMENTARY CYCLES OF QUATERNARY ROCKS



Szemcseösszetétel súly %-ban

CaCO<sub>3</sub>%

1 agyag—clay (&lt;0,005 mm)

2 finom közetliszt—finer silt (0,005-0,02 mm)

3 durva közetliszt—coarser silt (0,02-0,06 mm)

4 finomhomok—finer sand (0,06-0,1 mm)

5 aprószemű homok—small-grained sand (0,1-0,2 mm)

6 közép- és durvaszemű homok—medium- and coarse-grained sand (0,2-2,0 mm)

7 murva és kavics—coarse sand and gravel (&gt;2,0 mm)

## TALAJVÍZTÍPUSOK A DABASI TÉRKÉPLAPON

KUTI LÁSZLÓ

Az agrogeológia egyik feladata, hogy a talajvíz helyzetét és kémiáját a felszíni földtani képződményekkel összefüggésben vizsgálva, a mezőgazdaság számára hasznos információkat szolgáltasson.

Dolgozatomban a dabasi térképlap különböző földtani felépítésű területeinek víztípusait mutatom be. A dabasi százezres térképlap területét 1972-ben tártuk fel. Azóta elkészültek a laboratóriumi vizsgálatok és kézirat formában a földtani atlasz felszínközeli változatai is. A 446 lemélyített fúrás jelentős részéből vízmintát vettünk, melyeket a MÁFI vízkémiai laboratóriumában elemeztek.

A dabasi térképlap területén geomorfológiai és közettani alapon két táj határolható el: a Duna-völgy és a Duna—Tisza közti Hátság. A Duna-völgy síksága további két részre osztható: északi része holocén finom kőzetliszttel fedett síkság, helyenként holocén futóhomok-buckákkal, déli része jobbára szikes homok és finom kőzetliszt. A Duna-völgy Alsónémedi—Ócsa—Dabas—Tatárszentgyörgy vonalában érintkezik a Hátság futóhomok-területeivel. E futóhomok-testek pleisztocén korúak, amit bizonyítanak a bennük található löszpászták. A futóhomok és löszvonulatok egyaránt ÉNy—DK-i irányúak.

A két tájegység között jelentős a szintkülönbség: a Duna-völgy 95—100 m B. f.-i átlagos magasságával szemben a Duna—Tisza közti Hátság buckái 120—130 m B. f.-i magasságot érnek el, sőt igen gyakran e fölé is emelkednek.

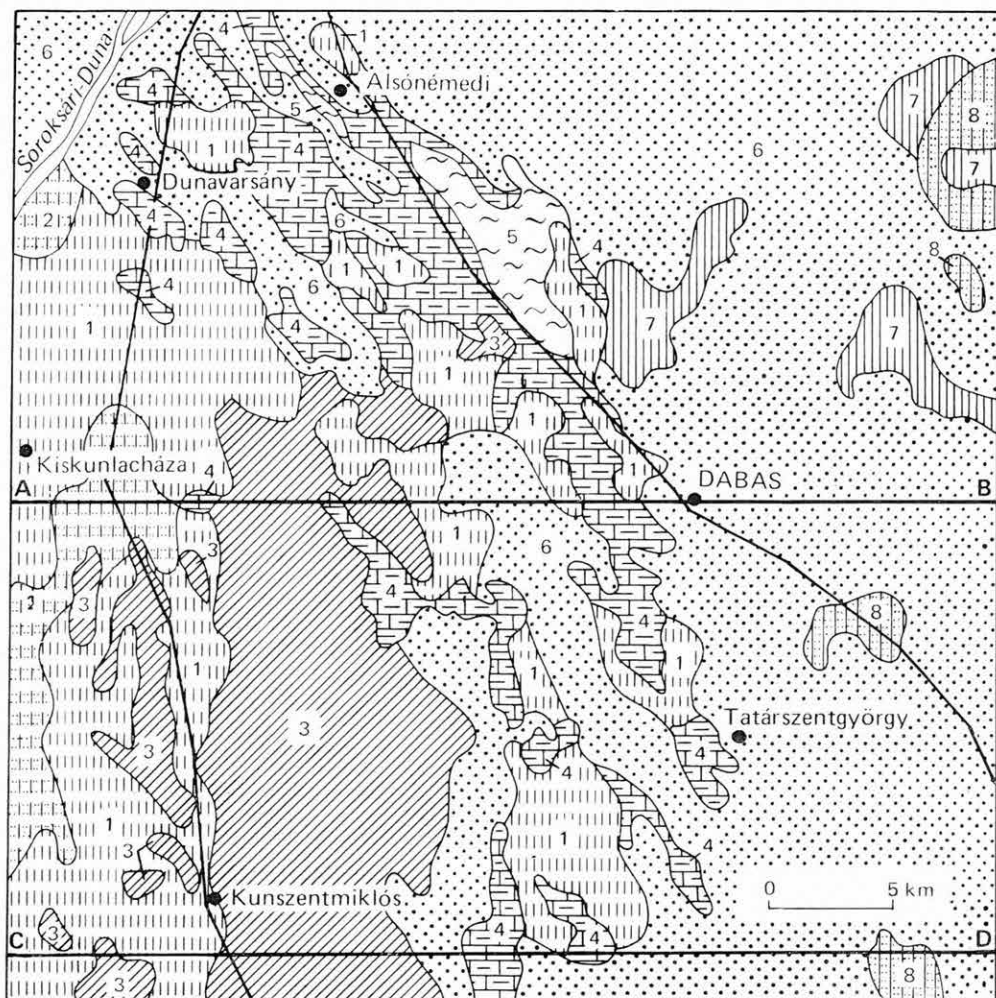
A morfológiai képhez hasonlóan igen különböző a két tájegység vízrajza is. A Duna-völgy viszonylag sűrűn tagolt természetes és mesterséges vízfolyásokkal, a Hátságnak természetes vízfolyása nincs.

Jelentős a különbség a két tájegység földtani felépítésében is (1. ábra).

A Duna—Tisza közti Hátságot futóhomok és lösz építi fel. Ezek általában több rétegben váltakoznak. Gyakran keveredik a két anyag, a löszös homok — homokos lösz minden változatában. Tíz méter körüli mélységben néhol tözeget találtunk, ez a buckák között elmoscsaraszott laposokra utal.

A Duna-völgyi képződmények uralkodólag folyóvíziek, a Duna pleisztocén és holocén üledékei. A helyenként 20 m-es vastagságot is elérő kavicsra folyóvízi homok, majd kőzetliszt települt. Taksony—Dunavarsány—Alsónémedi—Bugyi térségében már 0,5—1,0 m-es kőzetliszt réteg alatt jelentkezik a kavics. Ez a kőzetliszt sok helyütt erősen meszes, mészszipos, Bugyi—Dömsöd—Kunszentmiklós térségében pedig szikes. Itt alakult ki az ország egyik legjelentősebb összefüggő szikes területe, mely D felé, a lap határán túlterjedve, Fülöpszállás—Szabadszállás irányában húzódik.





1. ábra. Felszíni képződmények

1. Folyóvízi kőzetliszt, 2. folyóvízi kőzetlisztes homok, 3. szikes kőzetliszt, agyag, 4. mészszip, 5. tőzeg, 6. homok, 7. lösz, 8. löszös homok. — A—B, C—D: földtani szelvények (l. I—II. melléklet)

Fig. 1. Surface sediments

1. Fluvatile silt, 2. fluvatile silty sand, 3. silt and clay with infusions of alkaline salt, 4. calc-tufa, 5. peat, 6. sand, 7. loess, 8. sand mixed with loess. — A—B, C—D: lines of section (see supplement I and II)

É-on a folyóvízi kőzetlisztre ÉNy — DK-i irányú fiatal holocén futóhomok-buckák települtek. Óesától Ny-ra, DNy-ra lefűződött egykori morotvákban, elmosarasodott laposokban tőzeg keletkezett.

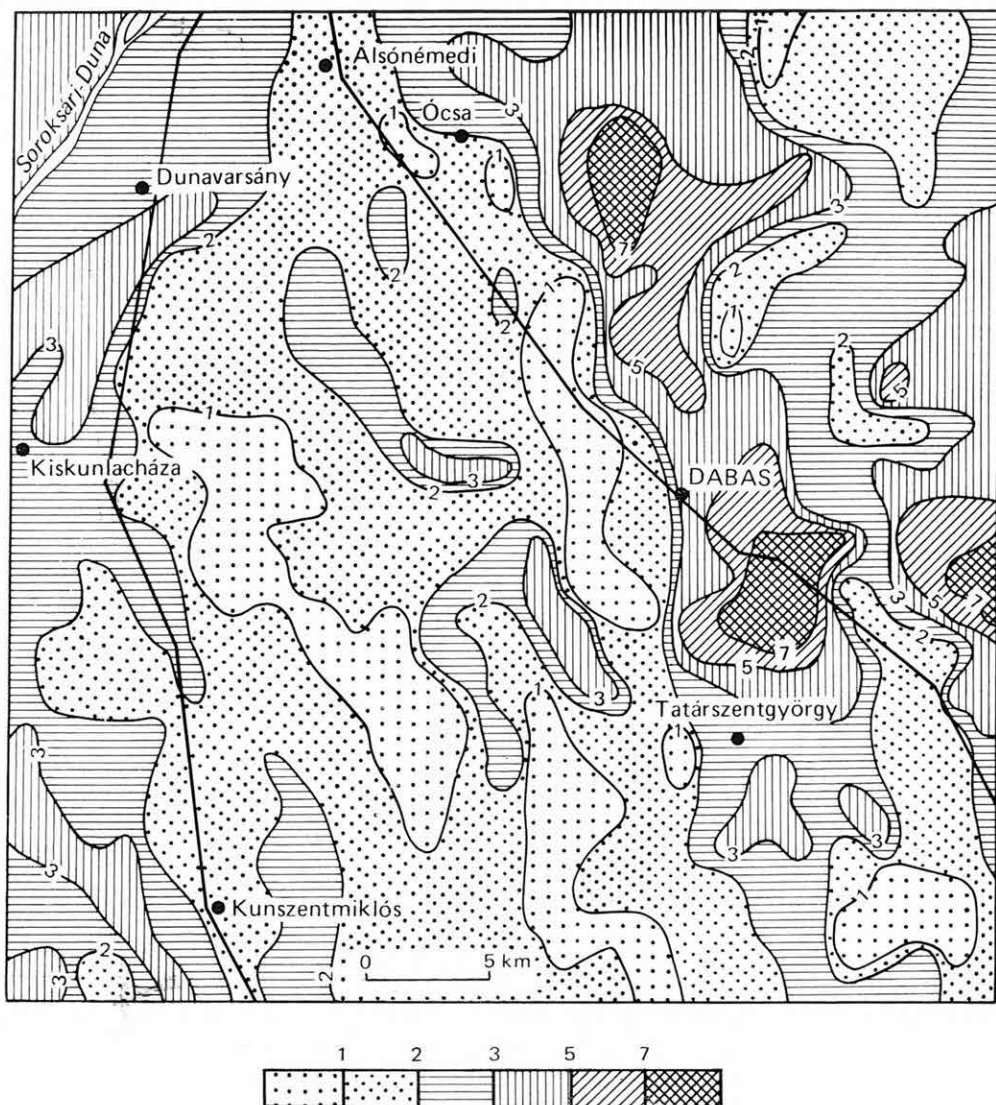
A talajvíz a felszínhez viszonylag közel van (2. ábra). Három méternél nagyobb mélységet Ny-on a Dunához közel eső parti dombokban ér el és a Duna-völgy K-i részén lemélyített néhány fúrásban, ahol a folyóvízi üledékekre fiatal futóhomok települt.



A Duna—Tisza közti Hátság Ny-i peremén, valamint a térképlap K-i szélén két, közel É—D-i sávban jelentkezik mélyebben a talajvíz. Mélysége itt egyes fúrásokban a 10 m-t is meghaladja.

Alsónémeditől Kunpeszér—Kunszentmiklós irányában, D felé kiszélesedő sávban, a talajvíz mélysége 0,5—2,0 m közötti.

Jelentős különbség mutatkozik a két tájegység talajvizének mennyiségében is. A Duna—Tisza közti Hátság talajvize jóformán csak a csapadékból táplálkozik, így mennyisége csekély. Mivel a víztükör felszíne a Duna-völgyinél



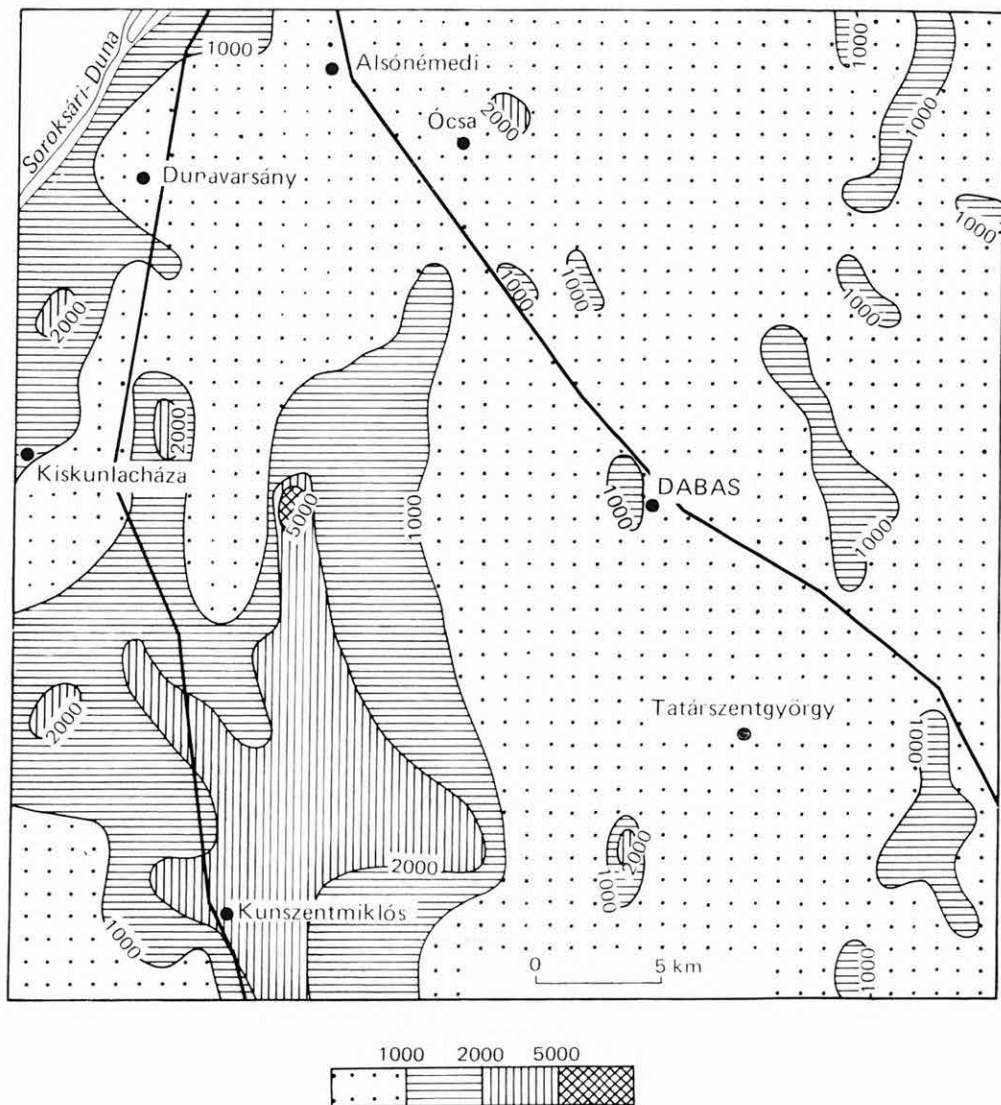
2. ábra. A talajvíz jelentkezési mélysége a felszín alatt (m)

Fig. 2. Reconnaissance level of ground-water, below ground surface (in m)

jelentősen nagyobb magasságú, ezért innen a talajvíz Ny-ra áramlik. A Duna-völgy talajvizének utánpótlódása azonban a Duna felől is biztosított, így a jó víztároló kavicsban hatalmas vízmennyiség halmozódott fel.

A talajvíz összes oldottanyag-tartalma a terület É-i és K-i részén kedvező, 1000 mg/l alatti (3. ábra) és csak egyes fúrásokban ér el ennél magasabb értéket.

A Dunához közel eső fúrásokban a sókoncentráció értéke 1000 mg/l-nél magasabb. A legnagyobb összefüggő magas sókoncentrációjú területet Kiskun-



3. ábra. A talajvíz összes oldottanyag-tartalma (mg/l)

Fig. 3. Total dissolved solids content of ground-water (mg per litre)

lacháza—Bugyi—Dömsöd—Kunszentmiklós térségében, a szikeseken találjuk, ahol a sótartalom értéke általában 2000 mg/l fölötti, sőt egyes helyeken 5000 mg/l-t is meghaladó.

Jól látható a talajvíz összetételének változása a különböző felépítésű területeken. Az I. és II. mellékleten a földtani szelvény alatti diagramon a vízben oldott fő ionok mennyiségét ábrázoltam mg/l-ben.

Az ábrából is látható, hogy a Duna-völgyi szikes, kőzetlisztes területek és a hátsági futóhomokok vizében jelentős a különbség az egyes ionok, főleg a nátrium mennyiségében. A szikeseken a  $\text{Na}^+$  értéke 200–400 mg/l közötti, gyakran ennél is magasabb. Kiugró érték jelentkezik a Bugyi-Ürbőpusztán mélyült 307. sz. fúrásban, ahol az összsótartalom 8139,4 mg/l és a  $\text{Na}^+$  értéke 2572,0 mg/l. E fúrás vizének kémiai összetétele (BARABÁS L.-NÉ elemzése szerint) a következő:

$\text{Na}^+$	2572,0 mg/l
$\text{K}^+$	7,2 mg/l
$\text{Ca}^{++}$	3,6 mg/l
$\text{Mg}^{++}$	21,7 mg/l
$\text{Cl}^-$	1228,0 mg/l
$\text{HCO}_3^-$	3002,1 mg/l
$\text{CO}_3^{--}$	264,0 mg/l
$\text{SO}_4^{--}$	1027,1 mg/l
$\text{H}_2\text{SiO}_3$	13,5 mg/l

Összes oldott anyag 8139,2 mg/l

A Hátságon az uralkodó kation a  $\text{Ca}^{++}$  és a  $\text{Mg}^{++}$ . Itt a  $\text{Na}^+$  értéke alacsony, gyakran 10 mg/l alatti. Csak egy-két fúrásban ér el a  $\text{Na}^+$  és  $\text{K}^+$  összesített értéke 100 mg/l fölötti mennyiséget, itt feltehetően helyi szennyeződés hatására a káliumtartalom 60 mg/l fölé nő. A magnézium 40–70 mg/l közötti, és még ott is, ahol uralkodó, csak ritkán ér el 100 mg/l-nél magasabb értéket. A kalcium mennyisége ennél magasabb, általában 70–150 mg/l közötti.

A talajvíz kémiai típusait a három fő kation ( $\text{Na}^+$ ,  $\text{Mg}^{++}$ ,  $\text{Ca}^{++}$ ), valamint

1. táblázat

## A talajvíz kation szerinti típusai

A talajvíz típusai	A kation milyensége és aránya			Gyakoriság a térképlap területén az összes vízminta százalékában
	Na <sup>+</sup> + K <sup>+</sup>	Mg <sup>++</sup>	Ca <sup>++</sup>	
	egyenérték %			
Nátriumos	50–100	0–25	0–25	16,2
Nátriumos—magnéziumos	25–50	25–50	0–25	1,6
Nátriumos—kalciumos	25–50	0–25	25–50	2,1
Magnéziumos	0–25	50–100	0–25	11,5
Magnéziumos—nátriumos	25–50	25–50	0–25	1,6
Magnéziumos—kalciumos	0–25	25–50	25–50	13,1
Kalciumos	0–25	0–25	50–100	33,6
Kalciumos—nátriumos	25–50	0–25	25–50	0,5
Kalciumos—magnéziumos	0–25	25–50	25–50	9,9
Kalciumos—magnéziumos— nátriumos	0–25	0–25	0–25	9,9

a három fő anion ( $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{--}$ ,  $\text{HCO}_3^-$ ) egyenérték-százalékának arányában vizsgáltam. Ha valamelyik kation vagy anion 50%-nál nagyobb mennyiségben van jelen, akkor azt uralkodónak tekintettem. A kationok szerinti lehetséges víztípusokat az 1. táblázaton tüntettem fel, és a típusokat térképen ábrázoltam (4. ábra).



4. ábra. Talajvíztípusok kation-összetétel szerint

1. Nátriumos, 2. nátriumos—magnéziumos, 3. nátriumos—kálciumos, 4. kalciumos, 5. kalciumos—nátriumos, 6. kalciumos—magnéziumos, 7. magnéziumos, 8. magnéziumos—nátriumos, 9. magnéziumos—kálciumos, 10. kalciumos—magnéziumos—nátriumos

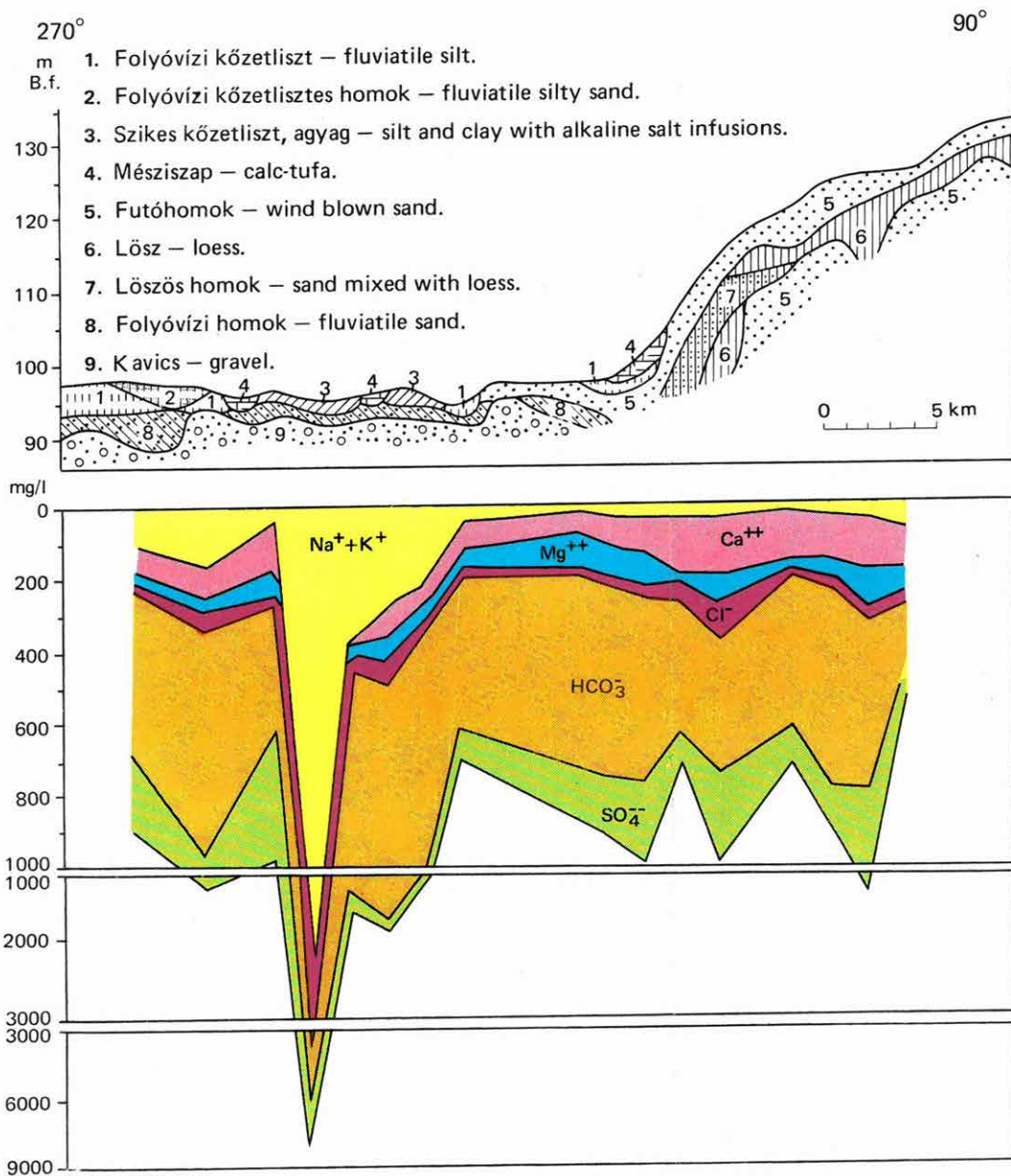
Fig. 4. Ground-water types according to leading cations of dissolved salts

1. Sodium type, 2. sodium-magnesium type, 3. sodium-calcium type, 4. calcium type, 5. calcium-sodium type, 6. calcium-magnesium type, 7. magnesium type, 8. magnesium-sodium type, 9. magnesium-calcium type, 10. calcium-magnesium-sodium type

# A FELSZÍNKÖZELI RÉTEGEK ÉS A TALAJVÍZ OLDOTT SÓINAK KAPCSOLATA RELATION BETWEEN THE NEAR-SURFACE BEDS AND THE DISSOLVED SALTS CONTENT OF GROUND-WATER

(A—B szelvény az 1. ábrán)

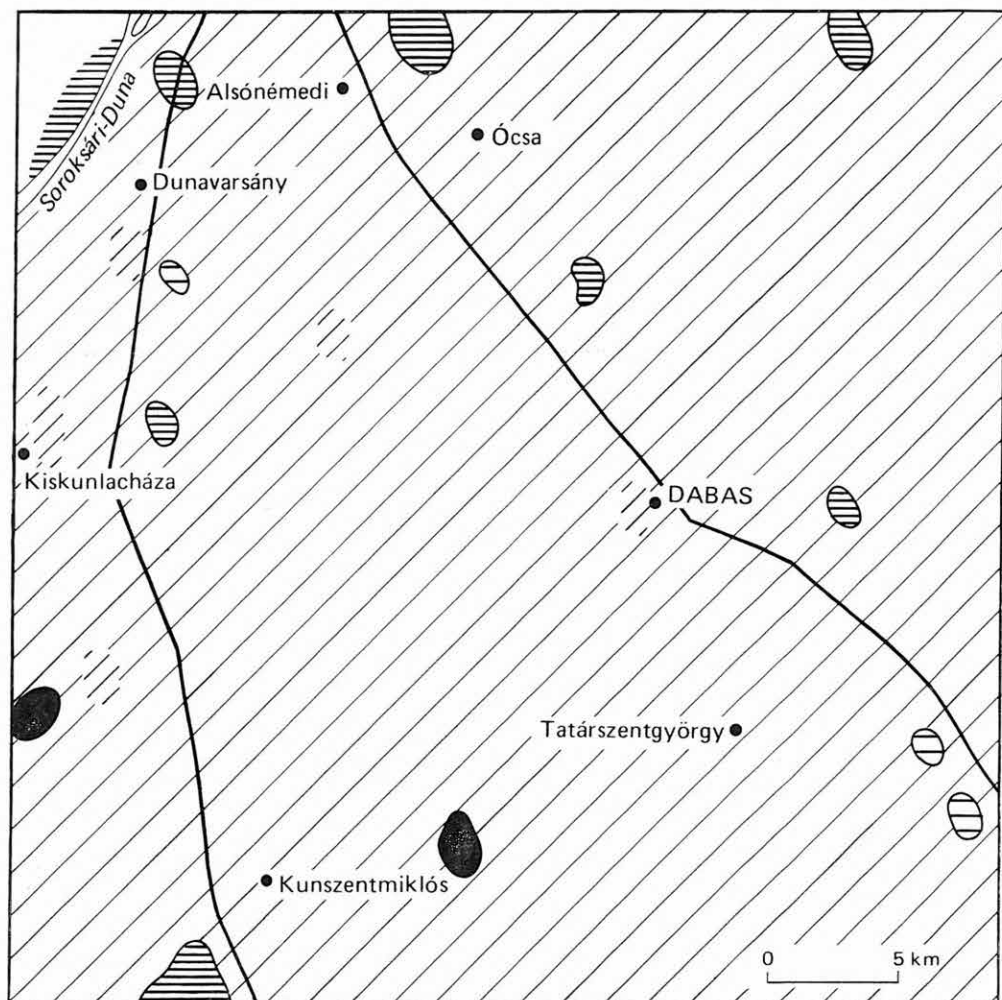
(See the section line A—B in Fig. 1)





A Duna—Tisza közti Hátságon és a Duna-völgy nem-szikes területén a vizek uralkodólag kalcium-hidrogénkarbonátosak, kisebb mértékben magnézium-hidrogénkarbonátosak. A talajvíz össz sótartalma általában csekély, 1000 mg/l alatti. Az uralkodó kation, a kalcium vagy a magnézium értéke ritkán haladja meg a 100–150 mg/l-t.

A szikeseken a talajvíz nátrium-hidrogénkarbonátos, magas (200–

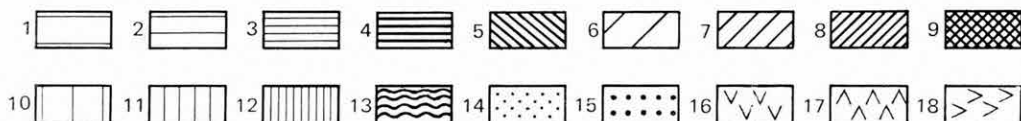
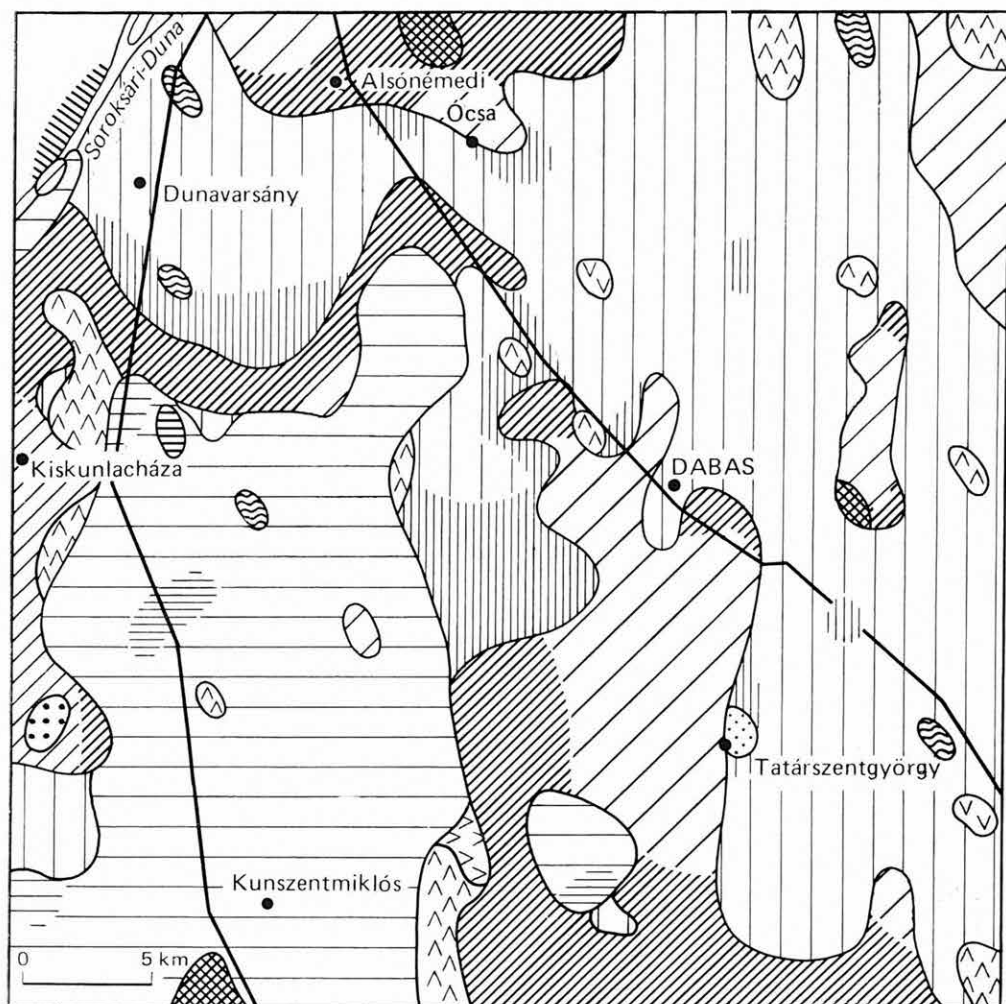


5. ábra. Talajvíztípusok anion-összetétel szerint

1. Szulfátos, 2. szulfátos—hidrogénkarbonátos, 3. hidrogénkarbonátos, 4. hidrogénkarbonátos—szulfátos, 5. hidrogénkarbonátos—kloridos—szulfátos

Fig. 5. Ground-water types according to leading anions of dissolved salts

1. Sulphate type, 2. sulphate-bicarbonate type, 3. bicarbonate type, 4. bicarbonate-sulphate type, 5. bicarbonate-chloride-sulphate type



6. ábra. A talajvíz típusai

1. Na, HCO<sub>3</sub>; 2. Na, Mg, HCO<sub>3</sub>; 3. Na, Ca, HCO<sub>3</sub>; 4. Na, SO<sub>4</sub>, HCO<sub>3</sub>; 5. Na, Ca, SO<sub>4</sub>, HCO<sub>3</sub>; 6. Mg, HCO<sub>3</sub>; 7. Mg, Na, HCO<sub>3</sub>; 8. Mg, Ca, HCO<sub>3</sub>; 9. Mg, Ca, SO<sub>4</sub>, HCO<sub>3</sub>; 10. Ca, HCO<sub>3</sub>; 11. Ca, Na, HCO<sub>3</sub>; 12. Ca, Mg, HCO<sub>3</sub>; 13. Ca, Mg, SO<sub>4</sub>; 14. Na, Mg, HCO<sub>3</sub>, Cl, SO<sub>4</sub>; 15. Mg, Na, HCO<sub>3</sub>, Cl, SO<sub>4</sub>; 16. Ca, Na, Mg, SO<sub>4</sub>; 17. Ca, Na, Mg, HCO<sub>3</sub>; 18. Ca, Na, Mg, HCO<sub>3</sub>, Cl, SO<sub>4</sub>

Fig. 6. Ground-water types

400 mg/l) nátriumtartalommal. A talajvíz a felszínhez közel helyezkedik el. A párolgás következtében a sókoncentráció magas és a folyamatos vízutánpótlódással a folyamatos sóutánpótlódás is biztosított. Mindezek a tényezők együttesen jelentős mértékben fokozhatják a terület szikesedésének mértékét.

## GROUND-WATER TYPES IN THE DABAS SURVEY AREA

by

L. KUTI

The author describes alkaline and non-alkaline types of ground-water occurring in the environs of the village of Dabas.

The survey area concerned integrates two land units, which are highly different from each other both surface—morphologically and geologically. Towards the east there are mounds made up of aeolian materials such as loess and wind-blown sand, belonging to the Danube—Tisza Interfluve's sand ridge. To the west, in turn, it lies an almost completely flat zone of the Danube Valley consisting of fluvial sediments (Fig. 1). On the southern skirt of the last-mentioned land unit alkaline soils are widely spread.

Ground-water table of the Danube Valley lies within 3.0 m below the surface (Fig. 2), and it comes to 0.5—2.0 m in zones of the alkaline overburden. On the other hand, the reconnaissance level of ground-water in the Danube—Tisza Interfluve's sand ridge is mostly situated deeper, often below 10.0 m.

The sand ridge's ground-water table that is situated at a greater height above the sea level represents waters with a subsurface seepage flow directed towards the Danube Valley's deeper parts, having also been recharged from the river.

The quality of ground-water is good, its dissolved solids content being less than 1,000 mg per litre. Exception should be made for the zones of surface solodization where waters may contain quantities of 2,000 mg and even 5,000 mg per litre of salts dissolved (Fig. 3, Supplements I and II).

The hydrochemical character of ground-water has been given by the equivalence of chief cations ( $\text{Na}^+$ ,  $\text{Mg}^{++}$  and  $\text{Ca}^{++}$ ) and anions ( $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{--}$  and  $\text{HCO}_3^-$ ) admitting a minimum limit of 50% for the amount of any ion to be considered as prevailing. Distribution of the cations is highly varied (Fig. 4), and that of the anions is uniform (Fig. 5). These waters are mainly of carbonate type, thus they can be classified in terms of cations.

In the Danube—Tisza Interfluve's sand ridge and in non-solodized zones of the Danube Valley, calcium and magnesium bicarbonate waters are predominant (Fig. 6). Their concentration comes to 1,000 mg per litre at the most. Contrary to this, the ground-waters that underlie alkaline soil zones are of sodium bicarbonate character, displaying a total amount of dissolved solids above 2,000 mg per litre with 200 to 400 mg per litre of sodium therein.

**Supplement I.** Relation between the near-surface beds and the dissolved salts content of ground-water. (See the section line A—B in Fig. 1).

1. Fluvial silt, 2. fluvial silty sand, 3. silt and clay with alkaline salt infusions, 4. calc-tufa, 5. wind-blown sand, 6. loess, 7. sand mixed with loess, 8. fluvial sand, 9. gravel

**Supplement II.** Relation between the near-surface beds and the dissolved salts content of ground-water. (See the section line C—D in Fig. 1).

1. Fluvial silt, 2. silt and clay with alkaline salt infusions, 3. calc-tufa, 4. wind-blown sand, 5. loess, 6. sand mixed with loess, 7. fluvial sand, 8. gravel



## AZ ALFÖLDI RÉTEGVÍZKUTAK VÍZSZINTVÁLTOZÁSAINAK RÖVID PERIÓDUSÚ KOMPONENSEI

CSABA LÁSZLÓ

A Magyar Állami Földtani Intézet Síkvidéki Osztálya által észlelt rétegvízutak közül néhány helyen 18 hónapos idősort regisztráltunk STEREMAT és SEBA vízszint-regisztráló műszerekkel. A Csongrádon elkészült új kúttelepen pedig az év második felében kezdtük el a vízszint-regisztrálást négy kúton egyidejűleg (1. táblázat). A kiválasztott kutak részben negatív, részben pozitív vízszintűek. A lezárt pozitív kutak nyomásregisztrálására irányuló eddigi kísérleteink még nem vezettek eredményre: nem sikerült megfelelő pontosságú mérési módszert kidolgozni, ezért a pozitív kutakat felszálló csőben észleltük. A MÁFI rétegvízútjainak telepítésével, ezek paramétereivel, észleléseivel kapcsolatos tanulmányokat az irodalomjegyzékben tüntettük fel.

1. táblázat

A vizsgált kutak fontosabb adatai

	Földrajzi koordináták	Beszűrőzött réteg m	Nyugalmi vízszint m	Vízhozam l/p	Víz hőmérséklet °C
Szarvas—1.	x = + 67 468,33 y = - 112 960,03 z = 84,073 m B. f.	870—884 f. pliocén	+ 9,03	540	54,0
Szarvas—2.	x = + 67 462,64 y = - 112 957,66 z = 84,029 m B. f.	352—358 pleisztocén	+ 1,03	45	25,0
Szarvas—3.	x = + 67 456,86 y = - 112 956,42 z = 83,942 m B. f.	192—210 pleisztocén	- 1,20	—	20,5
Kunadacs—1.	x = + 58 320,77 y = - 18 675,78 z = 97,044 m B. f.	359—366 f. pannon	+ 7,20	200	33,0

Az alföldi rétegvíz-figyelő hálózatban 1967 óta mért vízszintváltozások közül az alábbiakban a rövid periódusú változások bemutatását és értékelését kíséreljük meg. A rövid periódusú változások vizsgálatára a 18 hónapos idősorokat használtuk fel. A jelenségeket eddig az Alföld 5 pontján (Szarvas, Öcsöd, Kunadacs, Kecskemét, Csongrád), összesen 13 kútból észleltük.

A hazai és külföldi irodalomban a karsztvizekkel vagy hasadékos kőzetek vizeivel kapcsolatban leírt rövid periódusú mozgásjelenségeket az alábbiak

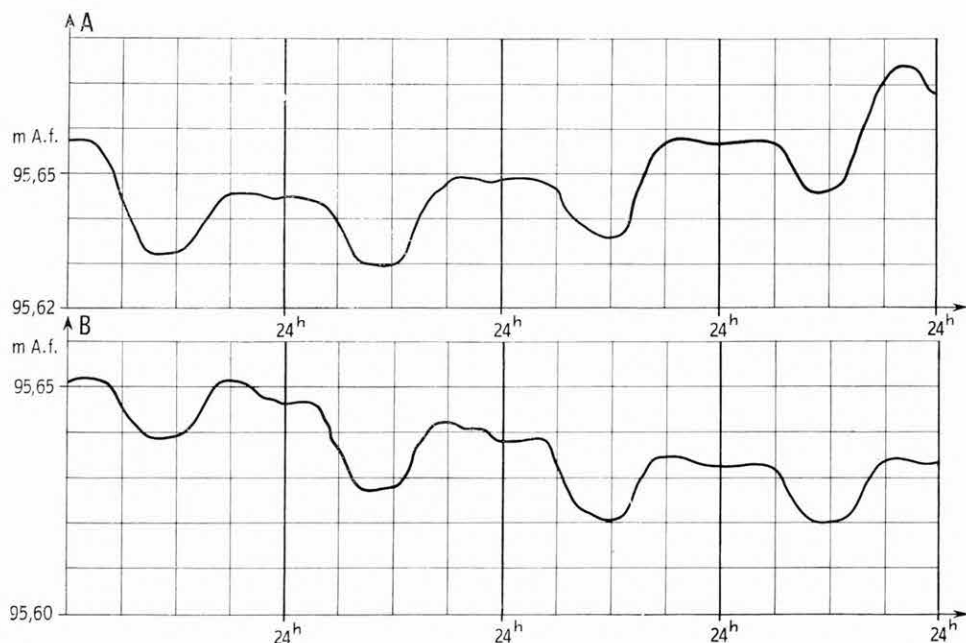
alapján kiterjeszthetjük az Alföld üledékeiben levő rétegvizekre is. E jelenségek alatt a következőket értjük:

1. Reguláris változások:
  - a) luniszoláris hatás,
  - b) a légkör ciklusos változásainak hatása.
2. Irregularis változások:
  - a) a légkör vízszintes és függőleges mozgásainak hatása,
  - b) földrengések hatása.
3. Hosszú periódusú változások időarányos része.

A limnográfal felszerelt kút érzékeny graviméter, barográf és szeizmográf is egyidejűleg. Az egyes kutakban regisztrált görbék a fenti erőhatásokra létrejövő mozgások eredői, a feladat az eredőnek összetevőire való felbontása. A görbék harmonikus analízisét a Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézetben VARGA PÉTER végezte el.

### *Luniszoláris hatás*

A görbék reguláris és irreguláris részre való szétbontásával — a légköri jelenségek hatásaitól való megtisztítás (l. később) után — a periodikus részben harmonikus analízissel sikerült kimutatni a legnagyobb árapályhullámok jelenlétét. Mind a fél-, mind az egésznapos hullámok tartományában indukálód-



1. ábra. Periodikus vízszintváltozások a Szarvas-1. jelű kútban

A: 1974. VIII. 14—17, B: 1974. VIII. 28—31

Fig. 1. Periodical ground-water level fluctuations recorded in the well Szarvas-1

A: 14—17/08/1974, B: 28—31/08/1974

tak rétegvíz hullámok. Az egyes elméletileg számított amplitúdók arányai és a mért amplitúdók arányai is jó megegyezést mutatnak.

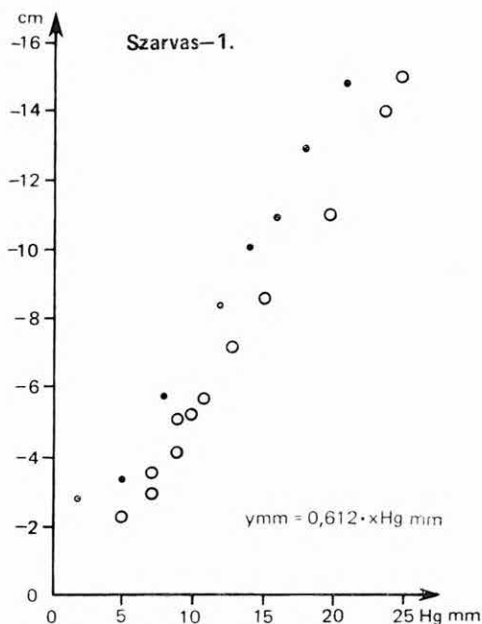
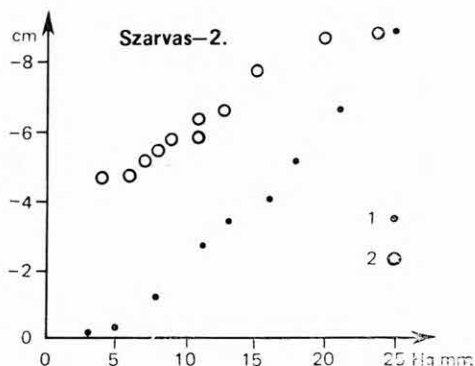
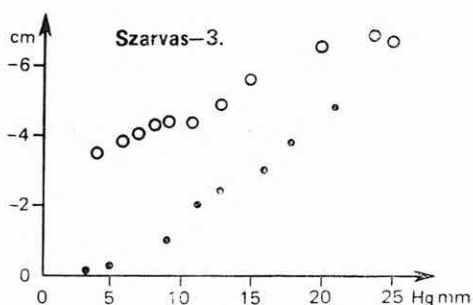
Az I. ábrán bemutatott szarvasi görberészlet tehát tartalmazza a földkéreg luniszoláris eredetű alakváltozásainak hatását. A minimális vízszint az árapálykeltő erők maximumakor adódik. A vízmozgás amplitúdója 5 és 20 mm között változik. (Bár az óceánokon lejátszódó árapály befolyásolhatja a kutakban mért luniszoláris eredetű vízszintváltozást, ennek csekély torzító hatásától most eltekinthetünk.)

#### *A légkör ciklusos változásainak hatása*

A légkör árapályának periódusa 12, illetve 24 óra, tehát ez a komponens a luniszoláris hatást torzító fél- és egésznapos hullámokat indukál a kútban. Ezeket tapasztalati úton, a Szarvasi Meteorológiai Obszervatórium barogramjainak felhasználásával szűrtük ki a görbéből, még a harmonikus analízis megkezdése előtt (2. ábra).

#### *A légkör vízszintes és függőleges mozgásainak hatása*

A 3. ábra tartalmazza ezt a jelenséget. Az időjárási frontokkal érkező légtömegek magasabb vagy alacsonyabb nyomásának hatására állandóan jelen van a kutakban az e változások kényszerítő hatásának megfelelő vízszintingadozás. Azonos



2. ábra. Vízszintingadozások a légnyomás változásainak függvényében (1974. X. 19. és X. 25. között regisztrált görbék alapján)

1 = vízszint nő, 2 = vízszint eszikken

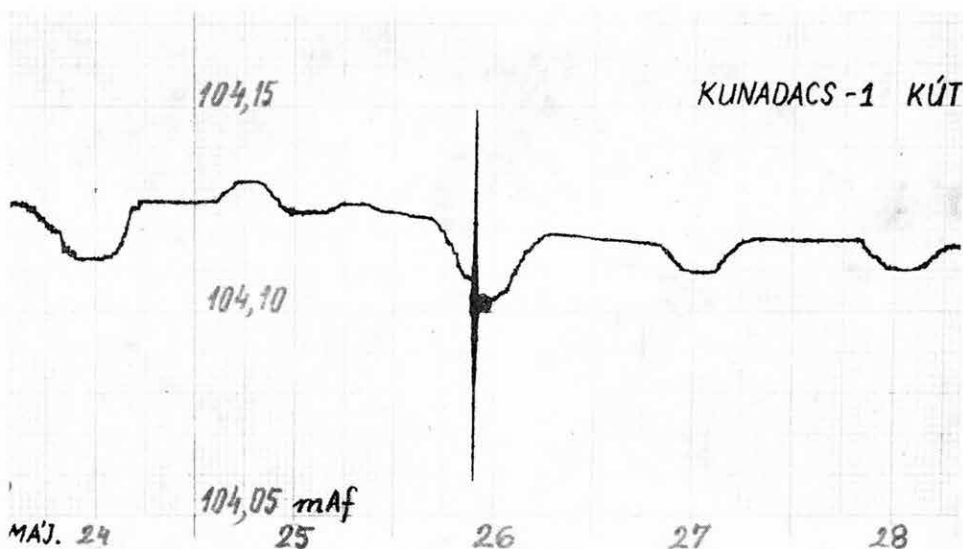
Fig. 2. Ground-water level fluctuations versus changes in atmospheric pressure (upon curves recorded between 19/10/1974 and 25/10/1974)

1 = rising level, 2 = sinking level



rövidebb idősoron belül (1 hét, 1 hónap) a felsorolt különböző hatások elfednék a vízmozgás „saját” trendjét.

A rétegvíz mozgásjelenségeinek az alföldi kutakban történő regisztrálása egyben azt is jelenti, hogy figyelemmel kísérhetjük egy kivételes helyzetű földtani egység (az Alföld) rövid periódusú pulzációs viszonyait. Kérdés, hogyan változik az időben a pulzáció mértéke, hány évre, évtizedre vagy századra van szükség ahhoz, hogy pl. a rétegvizek árapályának amplitúdója néhány száza-



4. ábra. Az 1975. május 26-án 10 óra 11 perckor (KEI) az Azori-szigetek térségében kipattant, a felületi hullámokból számított  $M=4,9$  erősségű földrengés 41 mm pozitív és 49 mm negatív félamplitúdójú vízlengése a Kunadaacs-1 jelű kútban

Fig. 4. Ground-water level fluctuation in the well Kunadaacs-1, with 41 mm (positive) and 49 mm (negative) half-amplitudes, provoked by an earthquake of the Azores region released on the 26th of May 1975 at 1011 (EET) with 4.9 magnitude as assumed upon "L" waves

lékkal növekedjék vagy csökkenjen? A rétegvíz-pulzáció mérése tehát olyan alapmérés megkezdése volt, mint pl. egyes meteorológiai jellemzőknek már évtizedek óta folyó mérése. A rétegvízszint-változást is folyamatosan kell regisztrálni az elkövetkező évtizedekben. Az adatok újraértékelése, mint már annyi más esetben, újabb és újabb információkat szolgáltatathat.

## IRODALOM

- CSABA L. 1973: Vízlengés és árapály jelenségek a felszín alatti vizekben. — Földt. Int. Évi Jel. 1971-ről.
- CSABA L. 1974: A M. Áll. Földtani Intézet 1972. évi alföldi rétegvízszint-megfigyelési eredményei. — Földt. Int. Évi Jel. 1972-ről.
- RÓNAI A. 1968: Mélységi vízmegfigyelő kutak telepítésének földtani feltételei medence-területeken. — Hidr. Közl. 48. 1.
- RÓNAI A. 1969: Időszakos nyomásváltozások a mélységi víztartó rétegekben. — Hidr. Közl. 49. 3.

- RÓNAI A. 1972: Az Alföld-kutatás újabb eredményei. — Földt. Int. Évi Jel. 1970-ról.  
RÓNAI A. 1975: A talajvíz és a rétegvizek kapcsolata az Alföldön. — Hidr. Közl. 55. 2.  
VARGA, P. 1970: Fourier-transforms of the tidal variations in the intensity of gravity.  
— Geofiz. Közlem. 19. 3–4.

## SHORT-PERIOD GROUND-WATER LEVEL FLUCTUATIONS IN WELLS OF THE GREAT HUNGARIAN PLAIN

by

L. CSABA

The occurrence of Hungary's subsurface water resources comprises two main types: karst-water in the mid-mountains and ground-water in the Great Plain, respectively. In wells set on both types of aquifer both short-term and long-term water level fluctuations can be observed. In the Great Plain regularities in the alternation of different periods of level variation have been recorded. It has been attained by means of some originally geological exploration drill-holes converted into test wells (A. RÓNAI 1968, 1969, 1972 and 1975). In the present paper short-term periods are dealt with, using for valuation arrays of data gained in 18 months from an unbroken instrumental recording (Fig. 1). Having chosen a few intervals of 21 days at the most, we supposed the aquifers not to be affected by any water production or by encroachment of water in any man-forced way in the meantime. Since the concerned wells are cased in full, thus we checked up those of being in contact with a single water-bearing horizon. To be more precise, the well Szarvas—1 is tapping an aquifer extending in depth from 870 to 884 m; another well, the Kunadacs—1, intersects a water-bearing stratum between 356 and 366 m. Ground-water from both wells referred to rises over the surface by 9 m and 7 m, respectively. The water-yielding horizons are composed of Quaternary sands.

In the Great Hungarian Plain, fairly peculiar from both geological and hydrogeological angles, we have detected those short-term fluctuations in the artesian water table, which are common in karst-waters and fissure-waters all over the world and in Hungary too (L. CSABA 1973).

Laws of motion of these short-period fluctuations of the water table in karstic and fissured aquifers may be traced back to Earth's crust deformations as agent. Nevertheless, in the some-thousand-metre thick loose basin sediments embraced by the Great Plain, such an action by Earth's crust deformations would be a more complex phenomenon. In consequence, any movement taking place in the artesian waters stored in the Great Plain's sedimentary sequences, as far as explained, would yield numerous geological informations.

### *Influence of lunisolar effects and of the atmospheric cycles*

Harmonic analysis of the curves has been based upon the Gibbs-factored Fourier transformation method (P. VARGA 1970). According to the analysis, periodical variations in ground-water rise and sinking are generated by the

gravity force of the sun and moon. It can be confirmed by the presence of maximum tidal floods ( $K_1$   $O_1$   $M_2$   $S_2$   $N_2$ ). Proportions of the theoretically calculated amplitudes correspond to those of the measured amplitudes. Minimum water levels recorded in wells coincide in time with the incidence of the maximum tide-producing forces, and vice versa. Amplitude of the fluctuation varies between 5 and 20 mm. Before the harmonic analysis was started, the curves had been exempted from influences made by changes in atmospheric pressure. It was particularly confusing to see the effect of various 12-hour and 24-hour periods setting in due to the atmospheric tidal phenomena. These undesirable effects could be screened out in an empirical way using barograms.

### *Meteorological and seismic effects*

It has been shown that major amplitudes (50 to 150 mm) of movement can be provoked in the ground-water level by the frontal break-in of air passages characterized by heavily changing atmospheric pressure conditions. In short, high pressure provokes a decrement and air depression causes an increment of the water table, with amplitudes changing proportionately to well depths (Fig. 2 and 3). Air passages with bopping may produce rise or fall of the ground-water table, lasting for 24 to 36 hours, and in a similar interval of time, the original ground-water table will be restored, according to the stabilized air pressure.

A closely-paced interval of fluctuation (amplitudes from 8 to 90 mm) could be recorded in various water wells on the 26th of May 1975. On this forenoon at 1011 an earthquake of 4.9 magnitude was released in the "Trans-Atlantic" seismic region, somewhere around the Azores (Fig. 4). Due to the restricted resolving power of the instrument used for water level recording, the genuine seismic waves cannot be distinguished on the logs, but the maximum peak of amplitude might have indicated the arrival of long-wavelength vibrations. On having improved the recording velocity of the instrument, this would also serve as a cheap but receptive seismograph.

*Table 1.* Relevant data of the ground-water wells tested





## ALFÖLDI MÉLYFŰRÁSOK ZSIGMONDY—HALAVÁTS-FÉLE MOLLUSCA ANYAGÁNAK REVÍZIÓJA

### III. A zombori (Sombor), szabadkai (Subotica), nagybecskereki (Zrenjanin) artézikút-fúrások

KROLOPP ENDRE

A tanulmány a harmadik, egyben befejező része annak a Földtani Intézet 1973-as Évi Jelentésében megkezdett cikksorozatnak, amely az Alföldi-medence felszín alatti képződményeit feltáró artézikút-fúrások ősmaradvány-anyaga revíziójának eredményeit rögzíti. E részben a Jugoszlávia területén lemélyült artézikút-fúrások (1. ábra) HALAVÁTS Gy. által feldolgozott anyagának revízióját mutatom be.



1. ábra. A tárgyalt artézikút-fúrások helye  
Fig. 1. Locations of the artesian wells discussed

Az összes fúrásnál az egyes mélységközök alatt bal oldalon a HALAVÁTS által közölt fajokat sorolom fel, a publikációk rétegleírásának eredeti írásmódja szerint, a jobb oldalon a revízió eredményét közlöm. Néhány fontosabb fajhoz fűzött megjegyzéseket, ill. a típus-leírásokat l. az angol szövegben.

### A zombori artézikút-fúrás

A zombori (Sombor, Jugoszlávia) artézi kutat ZSIGMONDY B. 1887–1889 között fúrta a városház előtti téren. A fúrás 393 m mélységig hatolt le. A fúrás-mintákból HALAVÁTS (1895) az alábbi faunát határozta meg:

#### 20,58 m

*Vivipara* cf. *zsigmondyi*, HALAV. = *Viviparus acerosus* (BOURG.)

#### 23,68–28,42 m

*Lithoglyphus naticoides*, FÉR. = *Lithoglyphus naticoides* (FÉR.)  
*Planorbis rotundatus*, POIR. = az anyag elveszett\*  
*Valvata* sp. = { *Valvata piscinalis* (MÜLL.)  
   { *Viviparus acerosus* (BOURG.)  
*Bythinia*-fedő = *Bithynia tentaculata* (L.) operculum  
*Succinea oblonga*, DRAP. = *Succinea oblonga* DRAP.

#### 35,45–43,38 m

*Planorbis crista*, LINNÉ = *Planorbis planorbis* (L.)

#### 48,13–60,27 m

*Vivipara Böckhi*, HAL. = *Viviparus böckhi* (HALAV.)  
*Lithoglyphus naticoides*, FÉR. = az anyag elveszett\*

#### 71,83–77,83 m

*Unio* sp. = az anyag elveszett\*  
*Melanopsis Esperí*, FÉR. = *Fagotia esperi* (FÉR.)  
*Vivipara Böckhi*, HAL. = *Viviparus böckhi* (HALAV.)  
*Vivipara* sp. = az anyag elveszett\*  
*Bythinia Podwinensis*, NEUM. = *Bithynia (Neumayria) crassitesta*  
   BRÖMME  
*Valvata cristata*, MÜLL. = *Valvata cristata* (MÜLL.)  
*Bythinia*-fedők = *Bithynia leachi* (SHEPP.) operculumok

#### 139,41–149,50 m

*Pisidium rugosum*, NEUM. = *Pisidium amnicum* (MÜLL.)  
*Melanopsis Espéri*, FÉR. = *Fagotia acicularis* (FÉR.)  
*Melanopsis* cfr. *eurystoma*, NEUM. = *Melanopsis* sp.

\* The material was lost.

<i>Bythinia tentaculata</i> , LINNÉ	=	{ <i>Bithynia tentaculata</i> (L.) + operculum <i>Bithynia (Neumayria) crassitesta</i> BRÖMME operculumok <i>Valvata piscinalis</i> (MÜLL.)
<i>Lithoglyphus naticoides</i> , FÉR.	=	<i>Lithoglyphus naticoides</i> (FÉR.) { <i>Valvata piscinalis</i> (MÜLL.) <i>Valvata naticina</i> MENKE <i>Valvata pulchella</i> (STUD.)
<i>Valvata piscinalis</i> , MÜLL.	=	
<i>Limnaeus (Acella) sp.</i>	=	<i>Limnaea stagnalis</i> (L.)

A zombori fúrás 32 és 149 m közti mélységközét HALAVÁTS a „levantei emelet *Vivipara Böckhi*-szintjébe” sorolta. A revízió eredményeként azonban jellegzetes alsópleisztocén folyóvízi *Mollusca* faunát kapunk, amely az azóta lemélyült fúrások adatai alapján alsó- és idősebb középsőpleisztocén (villányi és alsóbihari korú) (KROLOPP 1976a).

### A szabadkai artézikút-fúrás

A szabadkai (Subotica, Jugoszlávia) artézi kutat 1882–1886 között a vasútállomás területén fúrta ZSIGMONDY B. A 600 m mélységig lehatoló fúrás mintáiból HALAVÁTS (1895) az alábbi faunát közli:

#### 23,20–27,04 m

<i>Pisidium</i> sp.	}	= az anyag elveszett*
<i>Planorbis</i> sp.		
<i>Succinea oblonga</i> , DRAP.		

#### 99,6–124,53 m

<i>Unio</i> sp.	=	<i>Unio</i> sp.
<i>Pisidium rugosum</i> , NEUM.	=	<i>Sphaerium rivicola</i> (LAM.)
<i>Neritina semiplicata</i> , NEUM.	=	<i>Theodoxus prevostianus</i> (C. PFR.)
<i>Vivipara Böckhi</i> , HALAV.	=	<i>Viviparus böckhi</i> (HALAV.)
<i>Bythinia Podwinensis</i> , NEUM.	=	{ <i>Bithynia (Neumayria) crassitesta</i> BRÖMME + operculum <i>Bithynia</i> nov. sp.
<i>Lithoglyphus naticoides</i> , FÉR.	=	<i>Lithoglyphus naticoides</i> (FÉR.)
<i>Melanopsis Esperi</i> , FÉR.	=	{ <i>Fagotia acicularis</i> (FÉR.) <i>Fagotia esperi</i> (FÉR.)
<i>Succinea Pfeifferi</i> , ROSSM.	=	{ <i>Succinea oblonga</i> DRAP. <i>Stagnicola palustris</i> (MÜLL.)
<i>Planorbis</i> sp.	=	<i>Planorbis planorbis</i> (L.)
<i>Valvata piscinalis</i> , LMK.	=	{ <i>Valvata piscinalis</i> (MÜLL.) <i>Valvata naticina</i> MENKE
<i>Clausilia</i> sp.	=	= elveszett*

\* The material was lost.

<i>Cionella lubrica</i> , MÜLL.	= { <i>Cochlicopa lubrica</i> (MÜLL.) <i>Hydrobiidae</i> (cf. <i>Prososthenia</i> ) nov. sp.
Emlős csonttöredék	= elveszett* <i>Abida frumentum</i> (DRAP.) <i>Pupilla muscorum</i> (L.)

**338,16—382,80 m**

<i>Bythinia</i> -fedők	= az anyag elveszett*
------------------------	-----------------------

**528,00—579,24 m**

<i>Cardium (Adacna) semisulcatum</i> , ROUSS.	= az anyag elveszett*
<i>Lithoglyphus</i> sp.	= az anyag elveszett*

**579,24—584,20 m**

<i>Cardium</i> -cserepek	= az anyag elveszett*
--------------------------	-----------------------

**584,20—600,94 m**

<i>Cardium</i> -cserepek	= az anyag elveszett*
--------------------------	-----------------------

HALAVÁTS a fúrás 96—275 m közti szakaszát a „levantei emelet *Vivipara Böckhi*-szintjébe” sorolja. A 99—124 m mélységközt a revideált fauna az eddigi fúrásokhoz hasonlóan alsópleisztocén korúnak adja meg. Az 528—579 m közti rétegekből előkerült *Cardium semisulcatum* (= *Prosodacna vutskitsi*), valamint az innen a fúrás talpáig terjedő szakasz anyagából iszapolt *Cardium* (= *Limnocardium*) töredékek alapján HALAVÁTS (1895) lehetségesnek tartotta, hogy a fúrás elérte a „pontusi rétegeket”. Ez a feltételezés a közölt (sajnos elveszett) ősmaradványok alapján valószínűnek látszik.

**A nagybecskereki artézikút-fúrás**

A nagybecskereki (Zrenjanin, Jugoszlávia) artézi kutat az eddigi fúrásoktól eltérően nem ZSIGMONDY, hanem LADÁNYI LAJOS mélyítette le a Fő téren 1893—1895 között. Miután azonban a fúrás HALAVÁTS által feldolgozott ősmaradvány-anyaga szorosan kapcsolódik az eddigi fúrásokhoz, a revízió eredményét itt közlöm, amit egyébként az anyag rétegtani fontossága is indokol.

A fúrás felső részének *Mollusca* anyagát (21—35 m) KORMOS TIVADAR határozta meg, a mélyebb szintek faunafeldolgozását HALAVÁTS (1914) végezte:

**21,69—35,75 m**

<i>Corbicula fluminalis</i> , MÜLLER	= <i>Corbicula fluminalis</i> (MÜLL.)
<i>Sphaerium rivicolum</i> , (LEACH) LMK.	= <i>Sphaerium rivicola</i> (LAM.)
<i>Pisidium fontinale</i> , C. PFR.	= <i>Pisidium casertanum</i> (POLI)

\* The material was lost.

<i>Pisidium obtusale</i> , C. PFR.	= <i>Pisidium obtusale</i> (C. PFR.)
<i>Pisidium</i> ( <i>Fluminina</i> ) <i>amnicum</i> , MÜLL.	= { <i>Pisidium amnicum</i> (MÜLL.) = { <i>Pisidium clessini</i> NEUM.
<i>Unio</i> sp.	= <i>Unio</i> cf. <i>crassus</i> RETZ.
<i>Neritina transversalis</i> , MÜLL.	= <i>Theodoxus transversalis</i> (C. PFR.)
<i>Valvata piscinalis</i> , MÜLL.	= <i>Valvata piscinalis</i> (MÜLL.)
<i>Valvata macrostoma</i> , STEENB.	= <i>Valvata pulchella</i> (STUD.)
<i>Valvata naticina</i> , MENKE	= <i>Valvata naticina</i> MENKE
<i>Vivipara hungarica</i> , HAZAY	= <i>Viviparus acerosus</i> (BOURG.)
	= { <i>Bithynia leachi</i> (SHEPP.) + oper- culumok
<i>Bythinia ventricosa</i> , GRAY és fedői	= { <i>Bithynia tentaculata</i> (L.) + operculu- mok
<i>Lithoglyphus naticoides</i> , FÉR.	= <i>Lithoglyphus naticoides</i> (FÉR.)
<i>Lithoglyphus pyramidatus</i> , v. MLLDF.	= <i>Lithoglyphus naticoides</i> (FÉR.)
<i>Limnaea</i> ( <i>Fossaria</i> ) <i>truncatula</i> , MÜLL. var. <i>ventricosa</i>	= { <i>Galba truncatula</i> (MÜLL.) = { <i>Stagnicola palustris</i> (MÜLL.)
<i>Planorbis</i> ( <i>Tropidiscus</i> ) <i>marginatus</i> , MÜLL.	= <i>Planorbis planorbis</i> (L.)
<i>Planorbis</i> ( <i>Gyrorbis</i> ) <i>spirorbis</i> , LINNÉ	= <i>Anisus spirorbis</i> (L.)
<i>Planorbis</i> ( <i>Gyrorbis</i> ) <i>leucostoma</i> , MÜLL.	= <i>Anisus spirorbis</i> (L.)
<i>Planorbis</i> ( <i>Bathyomphalus</i> ) <i>contortus</i> , LINNÉ	= <i>Bathyomphalus contortus</i> (L.)
<i>Planorbis</i> ( <i>Coretus</i> ) <i>corneus</i> , LINNÉ	= az anyag elveszett*
<i>Helix</i> ( <i>Trichia</i> ) <i>rubiginosa</i> , (ZIEGL.) A. SCHM.	= <i>Monachoides rubiginosa</i> (A. SCHM.)
<i>Helix</i> ( <i>Trichia</i> ) <i>hispida</i> , L.	= <i>Trichia hispida</i> (L.)
<i>Helix</i> ( <i>Vallonia</i> ) <i>pulchella</i> , MÜLL.	= <i>Vallonia costata</i> (MÜLL.)
<i>Helix</i> ( <i>Striatella</i> ) <i>striata</i> , MÜLL. juv.	= <i>Helicella hungarica</i> Soós et H. WAGN. [= <i>striata</i> (MÜLL.)]
<i>Succinea</i> ( <i>Neritostoma</i> ) <i>putris</i> , LINNÉ, juv.	= az anyag elveszett*
<i>Succinea</i> ( <i>Amphibina</i> ) <i>Pfeifferi</i> , ROSSM.	= <i>Succinea elegans</i> RISSO
<i>Succinea</i> ( <i>Lucena</i> ) <i>oblonga</i> , DRAP.	= <i>Succinea oblonga</i> DRAP.
<i>Clausilia</i> ( <i>Kuzmicia</i> ) <i>dubia</i> , DRAP.	= <i>Clausilia dubia</i> DRAP.
<i>Buliminus</i> ( <i>Chondrula</i> ) <i>tridens</i> , MÜLL.	= <i>Chondrula tridens</i> (MÜLL.)

### 58,36—88,52 m

<i>Corbicula fluminalis</i> , MÜLL.	= <i>Corbicula fluminalis</i> (MÜLL.)
	= { <i>Pisidium amnicum</i> (MÜLL.) = { <i>Pisidium henslowanum</i> (SHEPP.) = { <i>Pisidium obtusale</i> (C. PFR.) = { <i>Pisidium</i> sp. = { <i>Corbicula fluminalis</i> (MÜLL.)
<i>Pisidium rugosum</i> , NEUM.	

\* The material was lost.

<i>Unio Sturi</i> , M. HÖRN.	= <i>Potomida sturi</i> (HOERN.)
<i>Unio Semseyi</i> , HALAV.	= <i>Potomida</i> cf. <i>wilhelmi</i> (PEN.)
<i>Unio</i> sp.	<i>Unio</i> cf. <i>pictorum</i> (L.)
<i>Neritina</i> ( <i>Theodoxus</i> ) <i>transversalis</i> , ZIEGL.	= { <i>Theodoxus transversalis</i> (C. PFR.) <i>Theodoxus prevostianus</i> (C. PFR.)
	{ <i>Valvata piscinalis</i> (MÜLL.) <i>Valvata naticina</i> MENKE
<i>Valvata piscinalis</i> , MÜLLER	= { <i>Valvata pulchella</i> (STUD.) <i>Valvata cristata</i> MÜLL. <i>Vallonia pulchella</i> (MÜLL.) <i>Planorbarius corneus</i> (L.)
<i>Vivipara Zsigmondyi</i> , HALAV.	= <i>Viviparus acerosus zsigmondyi</i> (HALAV.)
<i>Vivipara Böckhi</i> , HALAV.	= <i>Viviparus böckhi</i> (HALAV.)
<i>Bythinia podwinensis</i> , NEUM.	= { <i>Bithynia</i> ( <i>Neumayria</i> ) <i>crassitesta</i> BRÖMME
	{ <i>Bythinia</i> nov. sp.
<i>Bythinia tentaculata</i> , LINNÉ	= <i>Bithynia tentaculata</i> (L.)
<i>Pyrgula</i> ( <i>Prososthenia</i> ) <i>Sturi</i> , BRUS.	= az anyag elveszett*
<i>Lithoglyphus naticoides</i> , FÉR.	= { <i>Lithoglyphus naticoides</i> (FÉR.) <i>Viviparus böckhi</i> (HALAV.)
<i>Melania</i> ( <i>Melanella</i> ) <i>Holandri</i> , FÉR.	= <i>Amphimelania holandri</i> (FÉR.)
<i>Melanopsis Esperi</i> , FÉR.	= { <i>Fagotia acicularis</i> (FÉR.) <i>Fagotia esperi</i> (FÉR.)
	{ <i>Succinea oblonga</i> DRAP.
<i>Limnaea peregra</i> , MÜLL.	= { <i>Succinea elegans</i> RISSO <i>Planorbarius corneus</i> (L.) <i>Gyraulus albus</i> (MÜLL.)
<i>Planorbis</i> ( <i>Coretus</i> ) <i>corneus</i> , LINNÉ	= <i>Planorbis planorbis</i> (L.)
<i>Planorbis</i> ( <i>Tropidiscus</i> ) <i>marginatus</i> , MÜLL.	= { <i>Gyraulus albus</i> (MÜLL.) <i>Gyraulus laevis</i> (ALD.)
<i>Planorbis</i> ( <i>Gyraulus</i> ) <i>albus</i> , MÜLL.	= { <i>Valvata cristata</i> MÜLL.
<i>Clausilia</i> ( <i>Kuzmicia</i> ) <i>dubia</i> , DRAP.	= <i>Clausilia pumila</i> C. PFR.

## 107,40—121,90 m

<i>Corbicula fluminalis</i> , MÜLL.	= <i>Corbicula fluminalis</i> (MÜLL.)
	{ <i>Pisidium amnicum</i> (MÜLL.)
<i>Pisidium rugosum</i> , NEUM.	= { <i>Pisidium clessini</i> NEUM. <i>Pisidium henslowianum</i> (SHEPP.)
<i>Unio Sturi</i> , M. HÖRN.	= <i>Potomida sturi</i> (HOERN.)
	{ <i>Valvata piscinalis</i> (MÜLL.)
<i>Valvata piscinalis</i> , MÜLL.	= { <i>Valvata naticina</i> MENKE <i>Valvata pulchella</i> (STUD.)
<i>Vivipara Böckhi</i> , HALAV.	= <i>Viviparus böckhi</i> (HALAV.)
<i>Bythinia podwinensis</i> , NEUM.	= <i>Bithynia</i> ( <i>Neumayria</i> ) <i>crassitesta</i> BRÖMME + operculumok
<i>Bythinia tentaculata</i> , LINNÉ	= <i>Bithynia tentaculata</i> (L.)

\* The material was lost.

<i>Lithoglyphus naticoides</i> , FÉR.	= { <i>Lithoglyphus naticoides</i> (FÉR.)   <i>Bithynia tentaculata</i> (L.)   <i>Viviparus böckhi</i> (HALAV.)
<i>Melanopsis Esperi</i> , FÉR.	= { <i>Fagotia acicularis</i> (FÉR.)   <i>Fagotia esperi</i> (FÉR.)
<i>Limnaea (Acella) longa</i> , HALAV.	= <i>Lymnaea stagnalis</i> (L.)
<i>Planorbis (Gyraulus) albus</i> , MÜLL.	= { <i>Gyraulus albus</i> (MÜLL.)   <i>Gyraulus laevis</i> (ALD.)
<i>Helix (Xerophila) striata</i> , MÜLL.	= <i>Helicella hungarica</i> SOÓS et H. WAGN. [= <i>H. striata</i> (MÜLL.)]

### 129,40—135,18 m

<i>Unio</i> sp.	= az anyag elveszett*
<i>Pisidium rugosum</i> , NEUM.	= { <i>Sphaerium rivicola</i> (LAM.)   <i>Corbicula fluminalis</i> (MÜLL.)
<i>Neritina transversalis</i> , ZIEGL.	= { <i>Theodoxus transversalis</i> (C. PFR.)   <i>Theodoxus prevostianus</i> (C. PFR.)
<i>Valvata piscinalis</i> , MÜLLER	= { <i>Valvata piscinalis</i> (MÜLL.)   <i>Valvata naticina</i> MENKE   <i>Valvata pulchella</i> (STUD.)
<i>Bythinia podwinensis</i> , NEUM.	= <i>Bithynia (Neumayria) crassitesta</i> BRÖMME + operculumok
<i>Lithoglyphus naticoides</i> , FÉR.	= <i>Lithoglyphus naticoides</i> (FÉR.)
<i>Melanopsis Esperi</i> , FÉR.	= { <i>Fagotia acicularis</i> (FÉR.)   <i>Lymnaea stagnalis</i> (L.)

### 208,50—234,54 m

<i>Dreissensia polymorpha</i> , PALLAS	= <i>Dreissena polymorpha</i> (PALL.)
<i>Valvata piscinalis</i> , MÜLLER	= <i>Valvata</i> cf. <i>obtusaeformis</i> LÓR.
<i>Vivipara Zsigmondyi</i> , HALAV.	= { <i>Viviparus acerosus zsigmondyi</i> (HALAV.)   <i>Viviparus</i> cf. <i>suessi</i> (NEUM.)
<i>Vivipara Berthae</i> , n. sp.	= <i>Viviparus berthae</i> (HALAV.)
<i>Vivipara Etelkae</i> , n. sp.	= { <i>Viviparus etelkae</i> (HALAV.)   <i>Viviparus pauli</i> (BRUS.)
<i>Bythinia podwinensis</i> , NEUM. var.	= <i>Bithynia (Neumayria)</i> cf. <i>podwinensis</i> NEUM.
<i>Pyrgula (Prososthenia) Sturi</i> , BRUS.	= <i>Hydrobia</i> (cf. <i>Prososthenia</i> ) nov. sp.
<i>Lithoglyphus decipiens</i> , BRUS.	= <i>Lithoglyphus</i> cf. <i>decipiens</i> BRUS.
<i>Melanopsis pyrum</i> , NEUM.	= <i>Melanopsis</i> sp.
<i>Melanopsis</i> cfr. <i>lanceolata</i> , NEUM.	= <i>Melanopsis lanceolata</i> NEUM.

### 265—268 m

<i>Unio slavonicus</i> , M. HÖRN.	= <i>Potomida slavonica</i> (HÖERN.)
<i>Unio Sandbergeri</i> , NEUM.	= <i>Potomida sandbergeri</i> (NEUM.)

\* The material was lost.

<i>Unio levanticus</i> n. sp.	= az anyag elveszett*
<i>Unio Beyrichi</i> , NEUM.	= <i>Unio beyrichi</i> NEUM.

## 273 m

<i>Melanopsis recurrens</i> , NEUM.	= <i>Melanopsis slavnica</i> NEUM.
<i>Melanopsis hybastoma</i> , NEUM.	= <i>Melanopsis hybastoma</i> NEUM.

## 321,00—323,74 m

<i>Unio sibiricus</i> , PEN.	= <i>Potomida slavnica</i> (HOERN.)
<i>Vivipara bifarcinata</i> , BIELZ.	= <i>Viviparus bifarcinatus</i> (BIELZ.)
<i>Melanopsis</i> aff. <i>hybastoma</i> , NEUM.	= az anyag elveszett*

A nagybecskereki fúrás — a többihez hasonló mélységközben — 58 és 135 m között az ún. „*Vivipara böckhi*-szint” HALAVÁTS által „felső levanteinek” tartott, valójában alsópleisztocén korú faunáját (l. a cikksorozat előző két részét) szolgáltatta. 208 és 323 m között azonban valóban felsőpliocén fauna került elő. A revíziós munka itt csupán a tévedések korrigálására, az új alakoknak az előírásoknak megfelelő rögzítésére, továbbá a szlavóniai fajokkal (NEUMAYR—PAUL 1875, PENECKE 1883) való egyeztetésére szorítkozott. A szlavóniai „*Paludinás rétegek*” faunájának egyre égetőbbé váló revíziója nyomán az ottani alakok taxonális és nomenklaturai változásai természetesen ezt a faunát is érinthetik.

## Összefoglalás

A HALAVÁTS által feldolgozott fúrások anyagának revíziója (I., II. és III. közlemény) az alábbi eredményeket hozta:

1. Az egyes szintek *Mollusca* faunájának fajszáma a következőképpen alakul: felsőpleisztocén 37, alsópleisztocén 45, felsőpliocén 20 faj. Ez számszerűen alig tér el HALAVÁTS adataitól, az egyes fúrások, illetve mélységközök faunája azonban jelentősen változott — éppen a fajokat érintő revízió eredményeként.

2. A HALAVÁTS által új fajként leírt 13 alak közül nyolcat be kellett vonni [*Unio pseudo-sturi*, *U. semseyi*, *U. zsigmondyi*, *U. szegedensis*, *Valvata levantica*, *Vivipara artetica*, *Cerithium szentesiense*, *Limnaeus (Acella) longus*], egyet al-fajnak kellett minősíteni (*Vivipara zsigmondyi*). Egy faj dokumentációs anyaga elveszett (*Unio levanticus*), míg 3 faj a revízió után is új faj maradt (*Viviparus böckhi*: alsópleisztocén, *V. berthae* és *V. etelkai*: felsőpliocén).

3. A fúrások a felszíntől mintegy 70 m-ig (az Alföld déli peremterületén, Jugoszláviában mintegy 50 m-ig) mindenütt felsőpleisztocén faunát hoztak a felszínre.

4. A nagyobb mélységből (100 m alatt, illetve délen 50 m-től) közölt „*Vivipara böckhi*-szint” faunalistájából a revízió során nemcsak HALAVÁTS 8 új fáját, hanem további 7 pliocén alakot (*Limnocardium apertum*, *Pisidium rugosum*, *Valvata trouessarti*, *Theodoxus semiplicatus*, *Bithynia podvinensis*, *Hydrobia slavnica*, *Prososthenia sturi*) törölni kellett. Bizonyítható példányok előkerüléséig további két — ugyancsak pliocén — fajt (*Potomida sturi*, *P. cf. wilhelmi*) kellett törölni. A revízió eredményeként jellegzetes folyóvízi faunát kapunk, amely ugyan kihalt vagy területünkön ma nem élő alakokat is tartal-

\* The material was lost.



maz, a felsőpliocén („levantei”) faunához azonban nincs köze. Kora — az azóta lemélyült magvételes és öblítéses fúrások több ezer mintájának feldolgozása után kapott *Mollusca* fauna és perdöntő jelentőségű gerinces anyag alapján — az alsópleisztocéntól a középsőpleisztocén alsó részéig terjedő időszak [villányi és alsóbihari = Csongrádi és Szolnoki komplexum (KRETZOI M. — KROLOPP E. 1972), másképpen 1. sz. malakológiai fázis (KROLOPP 1973)].

5. A fúrások faunával igazoltan csupán két helyen érték el a felsőpliocén („levantei”) rétegeket: Kecskeméten 211 m és Nagybecskerekén (Zrenjanin, Jugoszlávia) 208 m mélységben.

6. HALAVÁTS helyesen ismerte fel, hogy a szabadkai fúrás elérte a pannont (ha később nézetét módosította is), de az innen kikerült *Limnocardium*-maradványoknak nem tulajdonított korhatározó jelentőséget.

7. A HALAVÁTS által feldolgozott őslénytani anyag nem csupán tudománytörténeti jelentőségű, hanem revideálva az Alföld középső és déli részének rétegtana szempontjából is elsőrendű dokumentációs fontossággal bír.

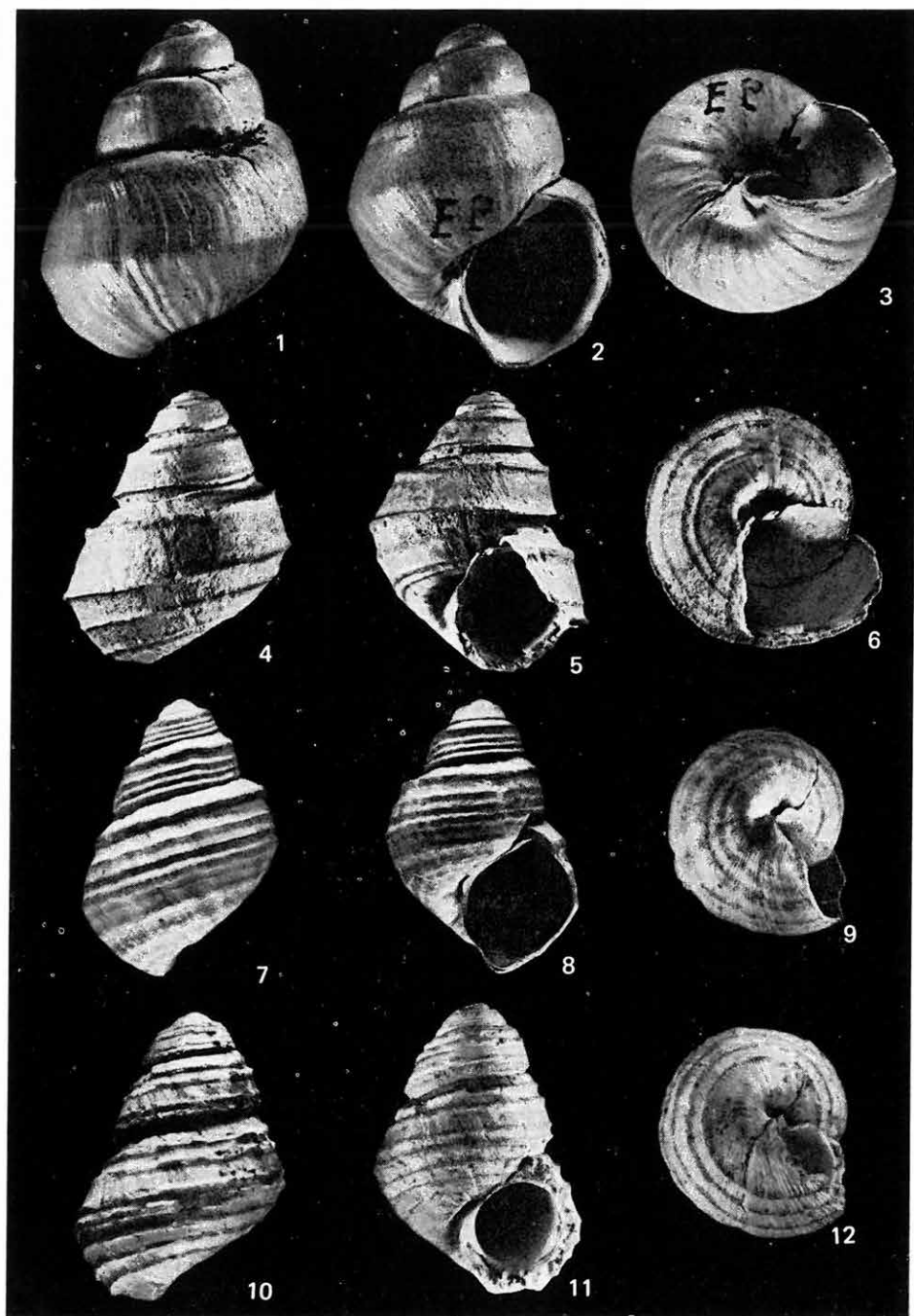
## IRODALOM

- HALAVÁTS GY. 1895: Az Alföld Duna—Tisza közötti részének földtani viszonyai. [Die geologischen Verhältnisse des Alföld (Tieflandes) zwischen der Donau und Theiss.] — Földt. Int. Évk. 11. pp. 103—175 (117—198).
- HALAVÁTS GY. 1914: A nagybecskereki fúróluk. (Die Bohrung in Nagybecskerek.) Földt. Int. Évk. 22. pp. 171—202 (187—222).
- KRETZOI M. — KROLOPP E. 1972: Az Alföld harmadkor végi és negyedkori rétegtana az őslénytani adatok alapján. [Oberpliozäne und quartäre Stratigraphie des Alföld (Grosse Ungarische Tiefebene) aufgrund paläontologischer Angaben.] — Földr. Ért. 21. 2—3. pp. 133—158.
- KROLOPP, E. 1973: Quaternary malacology in Hungary. (Negyedkori malakológia Magyarországon.) — Földr. Közl. 21/97/2. pp. 161—171.
- KROLOPP E. 1976a: Alföldi mélyfúrások Zsigmondy—Halaváts-féle Mollusca anyagának revíziója. I. A szentesi artézikút-fúrás. (Revision of fossil molluscs gained from the Great Hungarian Plain. I. Artesian well drilling at Szentes.) — Földt. Int. Évi Jel. 1973-ról, pp. 195—218.
- KROLOPP E. 1976b: A Bithynia és Neumayria genus alsópleisztocén fajai. — Kézirat.
- KROLOPP E. 1976c: Alföldi mélyfúrások Zsigmondy—Halaváts-féle Mollusca anyagának revíziója. II. A hódmezővásárhelyi, szegedi, szarvasi és kecskeméti artézikút-fúrások. (Revision of fossil molluscs coming from the material of deep boreholes driven by Zsigmondy in the Great Hungarian Plain and studied by Halaváts. II. Artesian wells drilled at Hódmezővásárhely, Szeged, Szarvas and Kecskemét.) — Földt. Int. Évi Jel. 1974-ről, pp. 133—156.
- NEUMAYR, M. — PAUL, C. M. 1875: Die Congerien- und Paludinenschichten Slavoniens und deren Faunen. — Abh. Geol. Reichsanst. 7. 3. p. 113. Wien.
- PENECKE, K. A. 1883: Beiträge zur Kenntniss der Fauna der slavonischen Paludinenschichten. — Beitr. Paläont. Öst. Ung. und des Orients. 3. pp. 87—100.

**I. tábla — Plate I**

- 1—3. *Viviparus berthae* (HALAV.). Lectoholotipus  
4—6. *Viviparus etelkae* (HALAV.). Lectoholotipus  
7—9. „*Vivipara Etelkae* n. sp.” = *Viviparus pauli* (BRUS.)  
10—12. *Viviparus pauli* (BRUS.). Slobcdnica, Jugoszlávia

Fotó: PELLÉRDY



REVISION OF FOSSIL MOLLUSCS COMING FROM THE  
MATERIAL OF DEEP BOREHOLES DRIVEN BY ZSIGMONDY  
IN THE GREAT HUNGARIAN PLAIN AND STUDIED  
BY HALAVÁTS

III. Artesian well drilling at Zombor (Sombor),  
Szabadka (Subotica) and Nagybecskerek (Zrenjanin)

by  
E. KROLOPP

The present paper is the third and final part of a series launched with the 1973 issue of the Annual Report serial of the Hungarian Geological Institute. The series has been intended to report on the results of the revision of fossils recovered from artesian wells drilled into the subsoil of the Great Hungarian Plain's basin. The present issue reports on the revision of the fossil material of artesian wells drilled in the territory of what is now Yugoslavia and investigated by HALAVÁTS.

For every well, in the Hungarian text, on the left side under the given depth interval, is to be found HALAVÁTS' list of species in original spelling and usage as given in the stratigraphic description of his publication. On the right side, the results of the revision are presented. Wherever needed, depth interval indication has been added to some remarks concerning a few important species.

### The artesian well of Zombor

The artesian well at Zombor (now: Sombor, Yugoslavia) was drilled by B. ZSIGMONDY between 1887 and 1889 on the square in front of the city hall. The well penetrated to 393 m depth. The fauna recovered from the samples and determined by GY. HALAVÁTS (1895) is given in the Hungarian text.

#### 20.58 m

##### Remarks

*Vivipara* cf. *zsigmondyi*, HALAV. = *Viviparus acerosus* (BOURG.). HALAVÁTS does not list in his publication any fossil from this depth. The data on the label of the specimen found in the collection, however, should be accepted to be valid.

#### 71.83 to 77.83 m

##### Remarks

*Bythinia Podwinensis*, NEUM. = *Bithynia (Neumayria) crassitesta* BRÖMME. A form identified by HALAVÁTS with the species described from the "Levantine" beds of Slavonia, it is, in reality, an extinct representative of the genus *Bithynia* characteristic of the older Pleistocene of the area concerned (KROLOPP 1976a).

#### 139.41 to 149.50 m

##### Remarks

*Pisidium rugosum*, NEUM. = *Pisidium amnicum* (MÜLL.). A species described from the Pliocene of Slavonia, *P. rugosum* figures as a result of an erroneous determination in the material of the well, similarly to the case of the wells at Szentes (KROLOPP 1976a) and Hódmezővásárhely (KROLOPP 1976c).

*Melanopsis* cfr. *eurystoma*, NEUM. = *Melanopsis* sp. The gastropod under consideration is a *Melanopsis* indeed, but it is a specimen of a species of smaller size compared to *M. eurystoma*. Because of its being a juvenile specimen, its specific determination is impossible. *Melanopsis* species have not been found anywhere in the Great Plain's Quaternary, though several thousand samples from boreholes have been examined. Therefore the specimen must either have been admixed to the material somehow after its recovery, or it had been recovered from a secondary position, redeposited from Pliocene beds. The second alternative is suggested by the fact that the surface of the specimen is heavily worn off. At any rate, it should be discarded from the original "in situ" fauna.

*Limnaeus* (*Acella*) sp. = *Limnaea stagnalis* (L.). The specimens described by HALAVÁTS as a new species under the name of *Limnaeus* (*Acella*) *longus* from the Szentcs borehole proved to be extremely slim individuals of the now-living species *Limnaea stagnalis* (KROLOPP 1976a). The same holds true of the specimen found here.

HALAVÁTS assigned the 32–149 m interval of the Zombor well to the "Vivipara Böckhi Horizon of the Levantine Stage". Revision showed, however, the presence of a characteristically Lower Pleistocene fluviatile molluscan fauna, a dating that has since been changed to final Lower to older Middle Pleistocene (Villanyian and Lower Biharian) as a result of the boreholes drilled in the meantime (KROLOPP 1976a).

### The artesian well of Szabadka

The artesian well at Szabadka (now: Subotica, Yugoslavia) was drilled by B. ZSIGMONDY between 1882 and 1886 in the area of the railway station. The fauna described by HALAVÁTS (1895) from the well of 600 m depth is listed in the Hungarian text.

### 99.6–124.53 m

#### Remarks

*Pisidium rugosum*, NEUM. = *Sphaerium rivicola* (LAM.) and *Neritina semiplicata*, NEUM. = *Theodoxus prevostianus* (C. PFR.). Both species, described from the Pliocene, figure in HALAVÁTS' material as a result of an erroneous determination (KROLOPP 1976a, 1976c).

*Bythinia Podwinensis*, NEUM. = *Bithynia* (*Neumayria*) *crassitesta* BRÖMME + *Bithynia* nov. sp. The specimens determined as *B. podwinensis* of Pliocene age have proved to belong partly to the extinct *B. (N.) crassitesta* characteristic of the Lower Pleistocene (KROLOPP 1976a), while two specimens are identical with that new, similarly Lower Pleistocene, *Bithynia* species recovered in a few places from the material of boreholes drilled in the last years, for instance from the 128 to 133 m interval of the Öcsöd borehole (KRETZOI–KROLOPP 1972, KROLOPP 1973). In another paper, in manuscript, the author has described this new species under the name of *Bithynia gradata* (KROLOPP 1976b).

*Cionella lubrica*, MÜLL. = *Cochlicopa lubrica* (MÜLL.) + *Hydrobiidae* (cf. *Prososthenia*) nov. sp. One of the two specimens of HALAVÁTS is a *Hydrobiid* identical with an extinct form recovered in recent years from Lower Pleistocene fluviatile sediments in a number of boreholes in the Great Plain and in some exposures in Transdanubia. HALAVÁTS quoted it as *Hydrobia slavonica* from the material of the Szentcs borehole (KROLOPP 1976a).

*Abida frumentum* (DRAP.) and *Pupilla muscorum* (L.) are single specimens of species recovered from the inside of gastropod shells long after these had been collected.

HALAVÁTS assigned the 96–275 m interval of the well to the "Vivipara Böckhi Horizon of the Levantine Stage". As a result of the revision of the fauna, the 99–124 m interval should belong to the Lower Pleistocene, similarly to

the case of the wells discussed earlier. On the basis of *Cardium semisulcatum* (= *Prosodacna vutskitsi*) recovered from the 528–579 m interval and of *Cardium* (= *Limnocardium*) fragments from the lowermost interval underneath, HALAVÁTS held it probable that the drill had reached the “Pontian Beds” (HALAVÁTS 1895). On the basis of the fossils listed (unfortunately lost in the meantime), his hypothesis seems to be acceptable.

### The artesian well of Nagybecskerek

The artesian well at Nagybecskerek (now: Zrenjanin, Yugoslavia) was drilled, unlike the wells discussed thus far, not by ZSIGMONDY, but by L. LADÁNYI, in Fő (Main) Square, between 1893 and 1895. Since the fossil assemblage of the well studied by HALAVÁTS is closely related to the wells previously discussed, the present writer has presented herewith the results of his revision of the material, which is otherwise justified by its stratigraphic importance.

The molluscs from the upper part of the well log (21 to 35) were determined by T. KORMOS, the fauna of the deeper horizons was processed by HALAVÁTS (1914) (see in the Hungarian text).

#### 21.69 to 35.75 m

##### Remarks

*Corbicula fluminalis*, MÜLLER = *Corbicula fluminalis* (MÜLL.). HALAVÁTS quotes the species only in the faunal list of the above interval. In the palaeontological part of his paper, he does not mention it from this interval, though discussing in detail its Hungarian occurrences (HALAVÁTS 1914.). The occurrences of *Corbicula* are restricted as shown by wells drilled later to the Lower Pleistocene, and sediments of such an age are expected to occur in this area from about 60 m depth on (KRETZOI—KROLOPP 1972, see also the following intervals of the well). Not a single Lower Pleistocene species does figure in the associated fauna. Therefore it should be supposed that the given depth interval may have been erroneously attributed to the specimen, which is, for that matter, undoubtedly a *Corbicula*.

#### 58.36 to 88.52 m

##### Remarks

*Unio Sturi*, M. HÖRN. = *Potomida sturi* (HOERN.) and *Unio Semseyi*, HALAV. = *Potomida* cf. *wilhelmi* (PEN.). For the arguments, on account of which the two Pliocene species are discarded from the material of the wells until new specimens of higher diagnostic value are found, see the first and second papers issued in this series (KROLOPP 1976a, 1976c).

*Vivipara Zsigmondyi*, HALAV. = *Viviparus acerosus zsigmondyi* (HALAV.). For a systematic revision of this taxon of “chronosubspecific” value, see the discussion of the Hódmezővásárhely well (KROLOPP 1976c).

#### 107.40 to 121.90 m

##### Remarks

*Limnaea (Acella) longa*, HALAV. = *Limnaea stagnalis* (L.). The specimen found in the material of this well is a very slim individual of *L. stagnalis*, similarly to the case of the specimens from Szentes (KROLOPP 1976a).

# 208.50 to 234.54 m

## Remarks

*Vivipara Berthae*, n. sp. = *Viviparus berthae* (HALAV.). 8 specimens of HALAVÁTS' new species may be regarded as syntypes, as he did not distinguish a holotype. To fill this gap, the writer has designated the specimen figured by HALAVÁTS (1914, Plate VI, Fig. 6a–c) as a lectoholotype.

For its description, see HALAVÁTS' work (1914, pp. 188 and 206–207). The whorls are not 4, but more than 5 in number, the apex of the shell (about  $1\frac{1}{2}$  embryonal whorls) is worn off. It is not a distinct, narrow keel, but a blunt one, that traverses the centre of the last whorl. It differs from the *Viviparus* of similar shell form by the convexity of the part of the shell situated between the strip below the suture and the middle keel, by the bulges accompanying the open umbilicus and by the wideoval aperture. Additional data on the lectoholotype: number of whorls  $5\frac{1}{2}$ , outer part of the aperture broken, specimen of uncompleted growth. Suture becoming very deep towards the aperture. Umbilicus open, umbilical region depressed, giving rise to a bulged rim; apertural edge bent towards the umbilical region. Growth lines stronger at the base of the shell than at its top.

Size of the lectoholotype (mm): height = 22.8; breadth = 16.7; height of aperture = 12.7; breadth of aperture = 9.8.

Stratum typicum: Upper Pliocene ("Upper Levantine") fluvialite (?) sand. Locus typicus: Nagybecskerek (now: Zrenjanin, Yugoslavia), sample recovered from the 208.50 to 234.54 m interval of the artesian well drilled in 1893–95 on F6 (Mean) Square.

Material: The lectoholotype is deposited in the Type Collection of the Museum of the Hungarian Geological Institute under inventory number Pl. 6655 (Plate I, Fig. 1–3), 7 paralectotypoids, inv. N° Pl. 5651/a–g, can be found in the same place, in the Pliocene collection.

*Vivipara Etelkai*, n. sp. = *Viviparus etelkai* (HALAV.) + *Viviparus pauli* (BRUS.). HALAVÁTS assigned 4 specimens from the material of the well to his new species. The collection includes 2 specimens of almost completed growth and 1 very young specimen as well as the last whorl of a specimen of medium size and a few shell fragments. These represent two species. One species (1 specimen, 1 last whorl + fragments) can be identified with *Viviparus pauli* (BRUS.) described from Slavonia's "Upper *Paludina* Beds" (Plate I, Fig. 7–9, 10–12). Thus HALAVÁTS' new species, *V. etelkai*, should be restricted to 1 almost adult specimen and 1 juvenile one. Since HALAVÁTS did not designate a holotype and since none of the specimens can be safely identified with the published figure (HALAVÁTS 1914, Plate VI, Fig. 5a–c), there is good reason for distinguishing a lectoholotype.

For its description, see l.c. (HALAVÁTS 1914, pp. 188–189 and 207). To complement the description is motivated by the fact that the original description relied on specimens that have partly proved to belong to the species *V. pauli*. The number of whorls is more than  $4\frac{1}{2}$  (an injured and/or young specimen!). The last whorl is traversed at its centre by a very sharp keel-like rim, therefore the upper whorls are delimited by two sharp rims. From the rim on, the shell rises or slopes uniformly up to the deep sutures. The part of shell between the rims is flat, unsculptured. The suture on the last whorl is accompanied by an extremely narrow keel, below the rim running in the centre of the whorl there are 3 more keels. Umbilicus open, similar in structure to that of *V. berthae*, though a little narrower. The shell differs in shape and ornamentation considerably from the Pliocene and Quaternary representatives of *Viviparus* known thus far. Additional data on the lectoholotype: number of whorls  $4\frac{3}{4}$ , aperture injured, incomplete, specimen probably not totally developed. The suture on the last whorls deepens gradually towards the aperture; the whorl adheres here loosely to the preceding one. In the smooth part of shell between the two keel-like rims, close to the lower rim, a feeble keel tends to develop. The inner apertural rim is bent outwards towards the umbilicus (it is injured!). Shell surface corroded.

Size of lectoholotype (mm): height = 19 (about 21, when complemented); breadth = 15.4; height of aperture = 11.2 (about 12, when complemented); breadth of aperture = 9.1.



**Stratum typicum:** Upper Pliocene ("Upper Levantine") fluvial (?) sand.  
**Locus typicus:** Nagybecskerek (now: Zrenjanin, Yugoslavia), sample taken from the 208.50 to 234.54 m interval of the artesian well drilled between 1893 and 1895, on Fő (Main) Square.

**Material:** The lectoholotype is deposited, under inv. N° Pl. 6656 (Plate I, Fig. 4—6), in the Type Collection of the Museum of the Hungarian Geological Institute, the paralectotypoid, inv. N° Pl. 56 can be found in the same place in the Pliocene collection.

*Melanopsis pyrum*, NEUM. = *Melanopsis* sp. Worn off and of an uncompleted growth, the specimens available cannot be precisely determined; it is sure, however, that they belong to a species slimmer than *M. pyrum*.

## 265 to 268 m

### Remarks

*Unio levanticus* n. sp. The single specimen (a right valve), which represented the new species of HALAVÁTS, has been lost. On the basis of description and photo (HALAVÁTS, 1914), it seems to belong to the group of "*U. Zsigmondyi*" = *Potomida wilhelmi*.

The Nagybecskerek well yielded—from a depth interval similar to the case of the other wells, 58 to 135 m—the fauna of the so-called "*Viviparus böckhi* Horizon" which HALAVÁTS considered to be "Upper Levantine", but which, in reality, is of Lower Pleistocene age (see the two previous issues of this series of papers). Between 208 and 323 m, however, the fauna turned out to be in fact Upper Pliocene. Revision work here has been restricted to a correction of errors; to record new forms in compliance with existing rules; furthermore, to compare them with the Slavonian species (NEUMAYR—PAUL 1875, PENECKE 1883). With the revision of the fauna of Slavonia's "*Paludina Beds*", now becoming a more and more urgent task to solve, the possible changes in the taxonomy and nomenclature of the species occurring there may, of course, concern this fauna, too.

## Conclusions

1. With the revision (see also Parts I and II) of the borehole materials studied by HALAVÁTS, the numbers of species of the mollusc fauna of the individual horizons have proved to be the following: Upper Pleistocene = 37, Lower Pleistocene = 45, Upper Pliocene 20 species. These results hardly deviate in numerical terms from HALAVÁTS' data, but the faunas of the individual wells and/or intervals have changed considerably.

2. Eight of the 13 forms described by HALAVÁTS as new species [*Unio pseudo-sturi*, *U. semseyi*, *U. zsigmondyi*, *U. szegedensis*, *Valvata levantica*, *Vivipara artesica*, *Cerithium szentesiense*, *Limnaeus (Acella) longus*] have had to be included in existing species and one has had to be declared to represent a new subspecies (*Vivipara zsigmondyi*). In the case of one species the relevant documentation had been lost (*Unio levanticus*), while 3 species have remained valid species even after the revision (*Viviparus böckhi*: Lower Pleistocene, *V. berthae* and *V. etelkae*: Upper Pliocene).

3. The drills have recovered from the topmost 70 m (in the southern marginal zone of the Great Hungarian Plain; in Yugoslavia: down to about 50 m depth) an Upper Pleistocene fauna in all of the wells considered.

4. During the revision not only HALAVÁTS' 8 new species, but also 7 additional Pliocene forms (*Limnocardium apertum*, *Pisidium rugosum*, *Valvata trouessarti*, *Theodoxus semiplicatus*, *Bithynia podwinensis*, *Hydrobia slavonica*,



*Prososthenia sturi*) have had to be deleted from the fossil list of the “*Vivipara böckhi* Horizon” published as coming from greater depths (below 100 m in Hungary and 50 in Yugoslavia). For lack of specimens of diagnostic value, two more species (*Potomida sturi*, *P. cf. wilhelmi*), again of Pliocene age, have had to be discarded. As a result of the revision, a characteristic fluviatile fauna is obtained which, though including forms, extinct or presently not living in the area under consideration, has nothing to do with Upper Pliocene (“Levantine”) faunae. The age of the fauna corresponds—as shown by the mollusc fauna and vertebrate assemblage of diagnostic value obtained after the processing of several thousand samples of drilling, both cored and noncored—to the time span from the Lower Pleistocene up to the basal Middle Pleistocene [Villanyian and Lower Biharian = Csongrád and Szolnok complexes (M. KRETZOI—E. KROLOPP 1972), or, in terms of another classification, 1st malacological phase (E. KROLOPP 1973)].

5. It was only in two places that the wells could reach a faunistically confirmed Upper Pliocene (“Levantine”): at Kecskemét at 211 m and at Nagyberek (now: Zrenjanin, Yugoslavia) at 208 m, respectively.

6. HALAVÁTS was right in recognizing that the well of Szabadka (now: Subotica, Yugoslavia), had reached the Pannonian (even though he would later modify his opinion), but he did not attribute any stratigraphic value to the *Limnocardium* fossils recovered therefrom.

7. The palaeontological material processed by HALAVÁTS is not only of science-historical significance, but in revised form, it is a first-order stratigraphic evidence of the central and southern parts of the Great Hungarian Plain.



## A KECSKEMÉTI KE—3. SZ. MÉLYFÚRÁS PANNÓNIAI KORÚ FAUNÁJA

SZÉLES MARGIT

A MÁFI által mélyített kecskeméti Ke—3. sz. 700 m-es perspektivikus magfúrás gazdag fauna gyűjtését tette lehetővé. A fúrás elsődleges dokumentációját FRANYÓ F. állította össze.

Az első pannóniai korú ősmaradvány 195,79 m mélységből került elő, az utolsó 695,80 m-ből. A makrofauna gazdag, de egyenetlen elosztású puhatestű anyagból (1. táblázat) és kevés halmaradványból áll, a mikrofaunában a kagylósrákok a legfontosabbak (2. táblázat), ezenkívül Thecamoebák és — bemosottan, másodlagos helyzetben — tengeri eredetű kovaszivacstűk és Foraminiferák is találhatók.

### A puhatestű fauna rétegtani értékelése

A puhatestű fauna eloszlásában három határvonal tűnik fel, 600, 530 és 440 m-ben. Az így elválasztható négy rétegcsoport mindegyike eléggé egységes, a többitől jelentősen eltérő faunát tartalmaz.

A fúrás talpától (695,80 m-től) 600 m-ig terjedő rétegsorban gyakori a *Dreissena auricularis*, megvan a *Congeria unguicaprae* (két rétegben jól meghatározható, két rétegben töredékes állapotban). Kissé sérült, de azonosítható példányok kerültek elő a *Limnocardium (Paradacna) abichi* fajból. A *Limnocardium (Caladacna) steindachneri* előfordulása is fontos; ez a faj jóval gyakoribb az unguicapraes rétegekben (partközeli kifejlődésben) és a felső abichis szintben (medencebeli kifejlődésben), mint a Balatonica-szintben. A *Congeria brandenburgi* Radmanesten az Unguicaprae—Balatonica szinthatár körül található. Ez a fauna tehát biztosan az Unguicaprae-szintbe sorolható, melyet a szakemberek egy része a felsőpannon aljára, más része az alsópannon tetejére helyez.

600—530 m között a makrofauna alig fordul elő, de a *Dreissena auricularis*, amelynek nagy termetű példányai főleg az Unguicaprae-szintben elterjedtek, itt három rétegben is megjelenik (kettőben gyakori). Ez amellettszól, hogy a rétegsornak ez a része is még az Unguicaprae-szinthez tartozik. Ezt a közet-tani jellegek is alátámasztják. Az Alföld számos kutatási területén (Algyő, Pusztaföldvár, Törtel, Hajdúszoboszló) is megfigyelhető az Unguicaprae-szint felső határánál egy igen kemény, erősen homokkőves szint a *Dreissena auricularis* sok, nagy termetű példányával.

530—440 m között ismét valamivel gazdagabb a puhatestű fauna. Leggyakoribb fajai a *Prosodacna vutskitsi*, *Hydrobia syrmica* és *Valvata variabilis*;

## A Ke-3. sz. fúrás

Mélység  
m

1	<i>Unio habarcsi</i> BRUS.
2	<i>Unio</i> sp.
3	<i>Anodonta (Stenodonta) brandenburgi</i> BRUS.
4	<i>Anodonta (Stenodonta) cfr. brandenburgi</i> BRUS.
5	<i>Anodonta</i> sp.
6	<i>Limnocardium apertum</i> MÜNST.
7	<i>Limnocardium cfr. desertum</i> STOL.
8	<i>Limnocardium pulchri</i> BRUS.
9	<i>Limnocardium pensili</i> FUCHS (juv.)
10	<i>Limnocardium ochelophorum</i> BRUS.
11	<i>Limnocardium cfr. ochelophorum</i> BRUS.
12	<i>Limnocardium riegléi</i> M. HOERN.
13	<i>Limnocardium rothi</i> HALAY.
14	<i>Limnocardium (Catalacna) strobiliferi</i> BRUS.
15	<i>Limnocardium (Phyllocardium) complanatum</i> FUCHS
16	<i>Limnocardium (Paradacna) abichi</i> R. HOERN.
17	<i>Limnocardium (Paradacna) cfr. abichi</i> R. HOERN.
18	<i>Limnocardium (Prosodacna) vukitsi</i> BRUS.
19	<i>Limnocardium</i> sp.
20	<i>Pisidium</i> sp.
21	<i>Dreissena articulata</i> FUCHS
22	<i>Dreissena dolbrei</i> BRUS.
23	<i>Dreissena serbica</i> BRUS.
24	<i>Dreissena</i> sp.
25	<i>Dreissensioya unioides</i> FUCHS
26	<i>Dreissensioya</i> sp.
27	<i>Congeria cfr. batati</i> BRUS.
28	<i>Congeria brandenburgi</i> BRUS.
29	<i>Congeria neumayri</i> ANDR.

195,79—199,47																				×										
199,49—201,09/a																														
199,49—201,09/b																					×									
202,86—206,57																														
220,39—220,80																				×										
222,69—225,00																				×					×					
227,53—227,71																				×				×						
234,07—235,00																				○										
250,38—250,63	×																			×										
250,99—251,45																				×					×					
252,96—253,00			×																	×										
253,96—255,00					×															×				×						
259,39—259,56																				○				×						
264,34—264,58																				×										
264,58—265,09					○															×										
265,09—265,85		×																												
266,13—266,19																									×					
266,19—266,42																				×				×						
266,42—266,62																														
267,17—267,24																														
277,65—279,54					×															×										
280,09—280,73/a	×			×																○					×					
280,09—280,73/b				×																○					×					
285,49—286,47				×																×						×				
286,61—287,76										×										○				×						
287,76—288,44/a			×																	○					×					
287,76—288,44/b		×																		○	×									
288,44—288,86																				×					×					
288,86—289,16		×																		○								×		
289,16—289,31	×																			○				×						



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
290,19—290,29																		○						×					
290,29—290,39																		×						×					
292,49—293,21					×													×						×					
295,78—296,09																		○						×					
303,40—303,50					×																								
316,40—320,34/a																		×											
316,40—320,34/b																		×											
316,40—320,34/c																		○											
316,40—320,34/d					×													○				×							
321,03—321,75					×														×										
321,75—322,06																													
331,59—331,74																		×						×					
333,38—334,04					×													×				×		×					
334,20—334,84																		×				×							
335,09—335,70/a																		○				×		×					
335,09—335,70/b	×																	○				×		×					
339,67—339,96																													
340,03—340,28																		×				×							
359,87—360,93																		×											
361,00—363,02																		×											
363,02—363,91		×																×							×				
363,91—364,33/a																		○							×		×		
363,91—364,33/b																		○											○
364,59—365,01																		×											
365,15—365,43																		×					×						
366,78—367,08		×																○					×						
367,17—368,00																		○											
369,79—371,12					×													○											
371,12—371,34					×													○											
374,16—375,00																		×						○					
375,00—375,82																													×
378,66—379,50		×																×											
379,50—383,78																		×											
393,40—395,78																		○											
395,88—397,05																		×											
397,63—397,84																		○											
397,84—398,32																		○									×		
402,88—403,15		×			×													○											
407,50—408,48		×																○					×						
410,54—410,65																		○											
414,72—415,00					×																				×				
416,58—417,17																		×								×			
418,11—418,55		×																○											
418,55—418,78																		○				×							
421,13—423,38		×																×											
423,53—425,58																		○											









a *Dreissena auricularis* ritkább és apróbb termetű, mint a mélyebb szintekben. A ritkább alakok közül a *Limnocardium complanatum*, *Congerina triangularis* és *Melanopsis defensa* érdemel még említést. A fajra biztosan meghatározható 15 alak közül 11, vagyis 73% gyakori Radmanesten, a Balatonica-szint egyik legismertebb előfordulásában. Mindezek alapján nem lehet kétséges, hogy ez a rétegcsoport a Balatonica-szintbe (felsőpontusiba, vagyis portafferrieni almeletbe) tartozik, jóllehet ennek a szintnek két legjellemzőbb *Congerina*-faja, a *C. balatonica* és a *C. rhomboidea* hiányzik anyagunkból. Egyébként a két szomszédos rétegtani keret közül a (fekvő) Ungulacapræe-szintbe tartozást kizárja a *Hydrobia syrmica* gyakorisága, a (fedő) fiatalabb felsőpannonba tartozást pedig a *Limnocardium penslii* jelenléte.

440 m felett található a leggazdagabb puhatestű fauna, mely felfelé 250 — 195 m között nagy változások nélkül fokozatosan elszegényedik. Végig tömegesen található *Prosodacna vutskitsi* és *Hydrobia syrmica*, igen gyakori még a *Valvata variabilis*, *Viviparus sadleri*, elég gyakoriak a sérült (fajra meg nem határozható) *Unio*, *Anodonta*, *Congerina* és *Melanopsis* maradványok. A *Congerina neumayri*, *Pyrgula incisa*, *Melanopsis kurdica* egy-egy mintában nagy példányszámú, egyébként ritka. A ritkább fajok közül megemlíthető még a *Limnocardium pelzelni*, *Pyrgula töröki*, *Micromelania lóczyi*. A Planorbisok nem gyakoriak és egyáltalán nem kötődnek lignites kőzetanyaghoz, vagy általában fajszegény üledékekhez.

Ennek a 440 m felett talált faunának felsőpannon kora nem lehet kétséges. Olyan fajokat azonban nem tartalmaz, amelyek ellentmondások nélkül bizonyítanák a legfelső-pannonhoz tartozását, illetve kizárnák a Balatonica-szintbe sorolását. Az Alföldön a Balatonica-szint elválasztása a legfelső-pannoniai (Wetzleri-szint, dácien) rétegektől nehezebb, mint a Dunántúlon, — részben azért, mert a feltételezhető határ közeléből igen kevés fúrásban történt csak magvétel. Csak közvetett érveket hozhatunk fel a 440 m felett következő összlet dáciai kora mellett: itt hiányoznak olyan fajok, amelyek csakis a Balatonica-szintből ismeretesek; nem látom indokoltnak, hogy Kecskeméten feltételezzük a dácien teljes hiányát és azt sem, hogy a Balatonica-szint vastagságát itt 330 m-re tegyük, holott az — ahol egyáltalán ellenőrizhető — inkább 100—200 m-t tesz ki. Ilyen alapon indokoltnak látszik, hogy a dácien alsó határát 440 m-ben vonjuk meg. Itt ugyanis elég határozott változott következett be a fauna egyes jellegeiben, főleg gazdagságában, másrészt 530 m és a tető közt másutt nincs hasonló fokú változás.

Mint említettük, 195 m felett pleisztocén következik. A 195 m-ben feltárt üledék azonban nem feltétlenül a pannonikum legvégének felel meg; a levantei emelet időtartama alatt üledékképződés itt nem történt — tehát denudációt kell feltételeznünk.

A puhatestűek eloszlására vonatkozóan két tényt kell hangsúlyozni:

— A fauna szegénysége vagy gazdagsága, ill. jellege nem függ számottevő mértékben a bezáró kőzetanyagtól.

Ugyanazokat a fajokat találjuk az egymás után következő finomabb vagy durvább üledékekben, kőzetlisztes agyagokban, agyagmárgákban és finomszemű laza homokkővekben; kőszemes agyagokban is előfordulnak Congeriák és Limnocardiumok, congeriás agyagokban is vannak Planorbisok. Igaz, hogy a gazdagabb faunák többsége agyagos, kőzetlisztes homokból került elő, de csak olyan arányban, amennyire ez a kőzetanyag a legelterjedtebb az üledéksorban.

— Feltűnő, hogy az egész rétegsorban, de különösen annak felső részén többszörösen váltakoznak 10—30 m-es ősmaradványmentes és faunás szintek; egy-egy ilyen kimaradás felett azonban nem új fauna jelenik meg, hanem változtatlan jelleggel ismétlődik az előző fauna. Erre a kérdésre a kagylósrákok tárgyalásakor még visszatérünk.

## A kagylósrák fauna rétegtani és ökológiai értékelése

A kecskeméti mélyfúrás pannóniai rétegsorából gazdag kagylósrák fauna került elő; a vizsgálat az egész rétegsoron át rétegenként történt (2. táblázat). A kagylósrákok elterjedése is kijelöli a három határvonalat, 600, 530 és 440 m-ben. A fauna gazdagsága azonban eltér a puhatestűekétől: 600 m alatt legdúsabb a kagylósrák fauna. 36 fajra meghatározható alak került innen elő, ezek közül 18 előfordul magasabb szintekben is. A fauna összetételére jellemző: azok közül a fajok közül, amelyek csak ebből a szakaszból kerültek elő, gyakori két Leptocythere, két Loxoconcha (*L. rhombovalis* és a „*L. sp.*” megjelölésű, a *L. cumsacui* KRSTIC fajhoz közelálló alak), *Pontoleberis pontica*; ritkábbak a nagy termetű Amplocyprisek, valamint további Leptocythere fajok. Ezek az alakok jellemzőek az Ungulacaprae-szintre — tehát megerősítik a puhatestűek alapján történt korhatározást. Igen gyakoriak a *Candona* fajok is (*C. extensa*, *C. lobata*, *C. hungarica*, *C. alta*, *C. labiata*), de ugyanezek megvannak magasabb szintekben is.

600–530 m között jóval szegényebb a fauna, de itt is megvan még öt olyan faj, amely 600 m alatt megtalálható, de 530 m felett már nem (*Candona acuminata*, *C. trapezoidea*, *Cyprideis triangulata*, *C. aff. macrostigma*, *Leptocythere egregia*), s csupán egyetlen olyan alak jelenik meg, amelyik mélyebben hiányzott, de a felsőbb szintekben megvan: *Cyprideis seminulum*. Mivel tehát csak a 600 m alatt talált gazdag fauna szegényedik itt el, és csak egyetlen új alak lép fel, valamint a Leptocythere nemzetség is jelen van, ezt a hetven méter vastagságú tagot is az Ungulacaprae-szinthez sorolhatjuk.

530–440 m között a kagylósrák fauna szegény és jellegtelen. Egyetlen olyan alak jelenik meg, amely 530 m alatt még nem került elő (*Candona parallela pannonica*), de nem tartalmaz egyetlen olyan fajt sem, amely 440 m felett hiányoznék. Eszerint kapcsolata felfelé erősebb mint a fekü felé; különösen az Amplocypris, Pontocypris, Leptocythere, Loxoconcha és Pontoleberis nemzetségek hiánya bizonyítja, hogy ez a rétegsor már nem kapcsolható az Ungulacaprae-szinthez. A Balatonica-szintbe tartozását azonban nem a benne található fajok, hanem csak az említett negatív jellegek igazolják — közvetve.

440 m felett ismét gazdagabbá válik a kagylósrák fauna, különösen a példányszámok tekintetében. Uralkodnak a *Candona* nemzetség fajtái (tíz faj, közülük leggyakoribbak *C. extensa*, *C. lobata*, *C. labiata*, *C. granulosa*), valamint *Cyprideis seminulum*. Ezek között sincs olyan faj (ugyanúgy, mint a 440 m felett talált puhatestűek közt sem), amely kizárná a Balatonica-szintbe tartozást, de a fauna változása 440 m körül igen nagyfokú, tehát itt vonjuk meg a határt.

A kagylósrákok elterjedésében tapasztalt változások ökológiai magyarázata a következő lehet:

a) Az Ungulacaprae-szintben érte el legnagyobb kiterjedését az alsópannon beltenger. Legnagyobb részén a kagylósrákok és a puhatestűek tenyészetére előnyös körülmények alakultak ki. A transzgresszió megszűnt, a kapcsolat a keleti szomszédos beltengerekkel fennállt, a víz sótartalma elég állandó, valószínűleg 1% körüli lehetett.

b) Az Ungulacaprae-szint vége felé a medencebeli kifejlődésben több hazai kutatási területen is ellenőrizhető az erős faunisztikai és közettani változékonyság, a vékony édesvízi üledékek közbeékelődése (az addig egyenletes beltengeri kifejlődéssel szemben), legtöbbször a fauna elszegényedésével párhuzam-

## A Ke—3. sz. fúrás

Mélyiség m																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	<i>Amphocypris minutula</i> ZAL.	<i>Amphocypris reticulata</i> ZAL.	<i>Amphocypris</i> cf. <i>reticulata</i> ZAL.	<i>Amphocypris sinuosa</i> ZAL.	<i>Amphocypris</i> sp.	<i>Pontocypris reducula</i> ZAL.	<i>Pontocypris</i> cf. <i>reducula</i> ZAL.	<i>Candona parvula</i> pannonica ZAL.	<i>Candona</i> sp.	<i>Candona</i> ( <i>Camplocypris</i> ) <i>balkanica</i> ZAL.	<i>Candona</i> ( <i>Camplocypris</i> ) <i>extensa</i> ZAL.	<i>Candona</i> ( <i>Camplocypris</i> ) <i>hungarica</i> ZAL.	<i>Candona</i> ( <i>Camplocypris</i> ) <i>lobata</i> ZAL.	<i>Candona</i> ( <i>Camplocypris</i> ) sp.	<i>Candona</i> ( <i>Camplocypris</i> ) <i>alta</i> ZAL.	<i>Candona</i> ( <i>Camplocypris</i> ) cf. <i>alta</i> ZAL.	<i>Candona</i> ( <i>Camplocypris</i> ) <i>elegans</i> MÉHES	<i>Candona</i> ( <i>Camplocypris</i> ) <i>labiata</i> ZAL.	<i>Candona</i> ( <i>Camplocypris</i> ) cf. <i>labiata</i> ZAL.	<i>Candona</i> ( <i>Pontoniella</i> ) <i>acuminata</i> ZAL.
195,79—199,49										×	○		×							
213,60—214,13														×						
216,57—217,50											×									
221,93—222,69											×									
234,07—235,00																				
248,72—249,61																				
250,38—250,63											×									
250,63—250,99							×													
253,96—255,00											×		×							
263,94—264,14																				
264,58—265,09																				
266,62—267,17								×												
277,65—279,94									×											
286,47—286,61													×							
287,76—288,44											×		×							
295,59—295,78																		×		
301,79—302,72													×							
302,72—303,33											×							×		
322,06—322,63								×												
323,60—323,70									×											
331,59—331,74													×						×	
335,70—336,25																				
336,25—336,39																				
337,86—339,49																				
363,02—363,91								×							×					
363,91—364,33								×											×	
364,59—365,01								×												
367,17—368,00								×												
369,79—371,12								×					×							



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
377,41—377,59																				
378,05—378,66											×	×	×							
392,98—393,55											×	×	×							
397,44—397,63											×									
397,84—398,32											×									
398,32—398,53								×			○		○		×					
401,07—402,88											×	×	×		×					
407,50—408,49								×							×					
415,28—415,61											×	×		×						
416,58—417,17																				
417,52—418,11											○		○							
418,78—419,00											×									
421,13—423,38											○	×	○					×		
427,76—428,78											×									
447,14—448,97											×	×	×					×		
449,62—449,91											×									
450,50—450,96											○	×						×		
450,96—452,76											○		×					×		
468,44—468,85											×									
471,91—472,44											×									
475,31—475,89											×									
492,36—492,60								×			×									
492,60—492,88											×									
494,00—494,35								×												
505,25—505,70											×									
530,50—534,56											×	×	×		×					
535,05—535,91											×				×					
541,37—544,50											×	×			×					
546,80—548,19											×									
564,17—567,90																				×
567,90—574,41					×						×		×							×
577,46—578,44					×									×						
582,39—583,00											×				×			×		
587,08—589,00																				
596,00—599,46																				
599,46—603,50																				
603,50—611,00		×	×								×	×	×		×			×		
612,70—613,26								×					×		×			×		×
620,30—620,99				×							×		×					×		×
621,42—622,00																		×		
622,00—626,97											×	×	×		×			×		×
627,49—627,80											×									×
627,90—629,28											×		×					×		×
632,40—639,00															×					
639,00—643,96					×						×		×		×			×		×





	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
648,87—652,50																				
652,50—658,90													×					×		×
658,90—660,63		×	×		×		×				×	×	×	×		×		×		×
679,74—681,02					×		×											×		×
681,66—683,60					×		×						×					×		×
683,60—684,68					×		×					×	×					×		×
691,33—695,80						×	×				×		×		×			×		×
695,85—696,34											×							×		×

mosan. Ez vonatkozhat a kecskeméti rétegsor 600 és 530 m közt harántolt részére is.

c) A Balatonica-szintre legjellemzőbb a „Káspi-brakk” félszázalékos só-tartalom, ezt az idősebb faunaelemek többsége nem bírta, de az új összetételű kagylósrák fauna feldúsulása nem mindenütt következett be gyorsan.

d) A 440—200 m közötti, alig változó fauna (kevés nemzetséghez tartozó sok faj, igen nagy példányszámokkal) azt jelentheti, hogy a körülményekhez alkalmazkodott alakok számára nem okozott károsodást a víz kiédesedésében és az üledék jellegében ismételt beálló változás. Az ugyanis kétségtelen, hogy a pannon legfelső részében nem voltak teljesen egyenletesek az üledékképződési viszonyok. Egyes szakemberek óriási deltavidékhez hasonlítják a pannonvégi medence-állapotot. Míg egyes részekben a „Káspi-brakk” (0,5% körüli só-tartalmú) beltengeri jelleget bizonyítja a congeriás—limnocardiumos puhatestű fauna, addig másutt az állóvízbe beáramló édesvíz ezek helyett csak édesvízi kagylók tenyésztését tette lehetővé, sőt szárazföldi csigaházakat is besodort.

Mint a mai deltákban is, a sósabb és édesebb vizek, a csendesebb és erősebb vízmozgású részeknek, a finomabb és durvább törmelékanyag lerakódási helyének folytonos változása következett be, határaik sokszorosan eltolódtak. Ezt bizonyítja az, hogy a felsőpannonban általában nem találunk egyenletes, állandó tendenciájú változást a finomtól a durvább üledék felé, a csökkent-sósvízitől az édesvízi és szárazföldi fauna felé. Természetesen ezzel jár együtt az is, hogy egy 10—30 m rétegvastagságon át tartó faunahiány előtt és után (álatta és felette) legtöbbször azonos jellegű faunát találunk, amely nem halt ki és nem migrált távoli területekre, hanem csak egy édesvíz-áramlás betörésétől húzódott el jelentéktelen távolságra és tért vissza ismételtén.

A ma élő kagylósrákok életmódjára vonatkozóan ismeretes, hogy dús tenyésztükhöz sekély, nem gyors mozgású, szerves hulladékanyaglan (főleg korhadó növényekben) gazdag víz szükséges, míg a fenékanyag jellege kisebb fontosságú, bár a kissé homokos agyag a legkedvezőbb. Ezek a feltételek a felsőpannoniai képződmények esetében teljes mértékben megvoltak; kőszenes agyagcsikok (congeriás—limnocardiumos faunát tartalmazó rétegekben is!), a faunás és meddő rétegekben egyaránt megtalálható apró növényi töredék mennyisége bizonyítja a dús flóra jelenlétét.

Az is ismeretes, hogy pannóniai agyagos kőszeneink túlnyomórészt lágy-száru növényekből képződtek — tehát a kagylósrákoknak kitűnő otthont adó vizekre utalnak.



2. táblázat folyt.

21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53
						x																										
						x																										
			x	x		x	x			x							x		x	x	x						x	x		x	x	x
						x				x							x	x		x						x		x			x	x
										x			x				x			x	x			x							x	x
						x								x			x			x	x			x				x				x
												x			x					x								x				x
												x			x					x												x
																				x		x					x					x

### Egyéb ősmaradványok

A puhatestűeken és kagylósrákokon kívül további faunaelemek is előkerültek (főleg iszapolási maradékból), de ezeknek rétegtani és ökológiai jelentősége csekély. Gerincesek közül a csontos halak (Teleostei) maradványai találhatók. Elég gyakoriak a halpikkelyek, ritkábbak a halfogak, úszótüskék és otolithusok. Rétegtani eloszlásukban nem sikerült szabályosságot kimutatni.

Testoceák (Thecamoeba) közül a *Silicoplaentina hungarica* KÖVÁRY 567 m-től a fúrás talpáig majdnem minden mintában gyakori, más Silicoplaentina fajok ritkák. Előbbiek mélyebb pannon szintekben ritkák, az Ungulacaprae-szintben igen gyakoriak, a Balatonica-szintben már alig fordulnak elő, így a fúrás alsóbb rétegeinek az Ungulacaprae-szinthez sorolását ezek is alátámasztják.

A helyben élt ősmaradványokon kívül — főleg miocén üledékből — be-mosott mikrofauna-elemeket is tartalmaznak az iszapolási maradékok. Erősen koptatott Foraminiferák inkább csak a rétegsor alsó részében, szivacsstűk az egész pannóniai rétegsorban megtalálhatók. Ezek természetesen csupán azt bizonyítják, hogy miocén tengeri üledék pusztult le a közeli szárazulaton.

### A pannóniai szint- és emeletnevek értelmezése; fáciesviszonyok

a) Vizsgálataim alapján a „pannóniai” rétegtani egységet a congeriás rétegösszletre használok a dácién végéig, míg a legfelső-pliocénre a levantei vagy rumanien név vonatkoztatható. Az alsó — felsőpannon határt a romániai alsópontusi (abichis) és felsőpontusi (rhomboideás) rétegek közt vonom meg. Az alsópannon tagolása alulról felfelé a következő:

1. az alsópannóniai alsó része (alsómeotiszi);
2. az alsópannóniai középső része (felsőmeotiszi);
3. az alsópannóniai felső része (Ungulacaprae- és Subglobosa-szint, felső Abichi-szint, alsópontusi, novorosszien).

A felsőpannon tagolása:

4. Balatonica-szint (Rhomboides-szint, felsőpontusi, portaferrien);
5. dácién (Wetzleri-szint, „legfelső-pannon”).

Fenti értelmezés szerint a kecskeméti rétegsor a dáciénben kezdődik;

egyelőre nem dönthető el, hogy a dácien egészét kitölti-e, vagy a legfiatalabb tagok denudálódtak.

Az alsó—felsőpannon határt 530 m-ben vonjuk meg, a Balatonica- és Ungulacaprae-szintek közt. A fúrás 170 m-t haladt az Ungulacaprae-szintben, de semmi sem bizonyítja, hogy annak talpát elérte.

b) A fúrás rétegsorában nem találunk olyan szélsőséges kifejlődésbeli jeleket, mint amilyenek máshol gyakran megállapíthatók a medencebeli vagy partközeli kifejlődés eltéréseiként. Így az Ungulacaprae-szintbe tartozó üledék kifejlődése középhelyzetű a medence közép- és peremi fáciesei közt.

A partközeli kifejlődéssel együtt jár a *Congerina ungulacaprae* MÜNSTER faj előfordulása, a *Dreissena auricularis* FUCHS rendkívüli gyakorisága és nagy termete.

A medencekifejlődés legfontosabb őslénytani bizonyítéka a *Paradacna abichi* faj jelenléte. Ugyancsak a medencebeli kifejlődésre vall a *Melanopsis (Lyrcaea) impressa* (vagy *M. fossilis*) teljes hiánya — ez a faj ugyanezen szint partközeli kifejlődésében gyakori.

Az 530—440 m közötti, a Balatonica-szintbe sorolt rétegek faunája sem különbözik itt annyira a partközeli kifejlődéstől, mint másutt a medence belsőjében. Csupán a névadó faj hiánya, a Limnocardiumok kisebb száma (a *Prosodacna vutskitsi*-től eltekintve) és a *Lyrcaea caryota—petrovici* alakkör hiánya jelent eltéréseket a balatonicás rétegek megszokott parti kifejlődésétől.

A felsőpannon felső részének (dácien) faunájában a fúrásban nincsenek olyan elemek, amelyek a partközeli idegenek volnának. Ellenben itt ritkábbak a kimondottan folyóvízi és szárazföldi csigák és kagylók, amelyek a Dunántúlon és az Alföld É-i peremvidékein nagy számban keverednek az állóvízi üledékekbe is.

## Összefoglalás

1. A MÁFI kecskeméti Ke—3. sz. földtani alapfúrása 195,79 m—695,80 m között ősmaradványokkal bizonyíthatóan pannóniai korú üledékekben haladt: a dácienben kezdődött, harántolta a felsőpontusi alemeletet és az alsópontusi-ban ért véget.

2. Valószínű, hogy a fúrás nem érte el az alsópontusi alemelet bázisát, mert abban csak 170 m-t haladt, és ennek a szintnek a vastagsága ezen a környéken általában nagyobb.

3. Az alsópontusi alemeletben a *Congerina ungulacaprae* MÜNSTER faj mellett a *Paradacna abichi* HOERNES fajnak több (bár kissé sérült) példánya is előkerült. Ez is támogatja azt a nézetet, hogy a partközeli kifejlődésű ungulacapraes rétegek és a medencebeli felső abichis rétegek egyidősek.

4. A dácien és felsőpontusi üledékekben egyaránt *Prosodacna vutskitsi*-s fauna uralkodik, ezért a két szint határának megvonása 440 m-ben valószínűsíthető, de nem teljes mértékben bizonyítható.

5. Lehetséges, hogy a rétegsor teteje nem a pannon (ill. dácien) legvégét jelenti, hanem a legfiatalabb pannóniai üledékek egy része utólag lepusztult.

6. A puhatestű fauna leggazdagabb a felsőpannon felső részében a fajok és a példányok száma tekintetében egyaránt. A kagylósrakokat az alsópontusi alemeletben több nemzetség képviseli, a felsőpontusi alemeletben viszonylag szegényesebb a fauna, a dácienben kevesebb nemzetség szerepel, elég nagy fajszámmal és igen nagy példányszámmal.

7. Helyben élt alakokon kívül bemosott ősmaradványokat is tartalmaz-

nak a pannóniai üledékek, koptatott miocén Foraminiferákat és tengeri kovaszivacsstüket.

8. Az egész pannóniai rétegsorban (nemcsak legfelső részében) váltakoznak ősmaradványokban gazdag és 10–30 m vastag meddő vagy majdnem meddő rétegek. Egy-egy kimaradás után azonban nem valamilyen újonnan bevándorolt fauna jelenik meg, hanem az előzőleg is ott élt alakok. Faunavándorlásos oszcilláció nem mutatható ki.

9. A *Leptocythere multituberculata* LIVENTAL kagylósrák faj recensén is ismeretes, kizárólag 1,15–1,35% sótartalmú vízben él. Előfordulása az Ungulacprae-szintben támogatja azt az álláspontot, hogy ekkor a víz sótartalma még jóval magasabb volt, mint a Balatonica-szint „Káspi-brakk” fáciese képződése idején.

## IRODALOM

- BARTHA F. 1971: A magyarországi pannon biosztratigráfiai vizsgálata. A magyarországi pannonkori képződmények kutatásai. — Akadémiai Kiadó, Budapest.
- BRUSINA, S. 1902: Iconographia molluscorum fossilium in tellure tertiaria. — Zagreb.
- GILLET, S.—MARINESCU, F. 1971: La faune malacologique pontienne de Radmanesti (Banat Roumain). — Mém. Inst. Geol. Bucarest.
- JEKELIUS, E. 1944: Sarmat und Pont von Soceni (Banat). — Mem. Inst. Geol. Roman. 5.
- KOLLMANN, K. 1958: Cytherideinae und Schulerideinae u. Subfam. (Ostracoda) aus dem Neogen des östl. Österreichs. — Mitt. Geol. Ges. Wien, 51.
- KRSTIC, N. 1972: Ostrakodi Kongeriskih slojeva. X. Loxoconcha. — Bull. Mus. Hist. Nat. Belgrade, ser. A, 27.
- LÖRENTHEY I. 1893: A szekszárdi, nagymányoki és árpádi felsőpontusi lerakódások és faunájuk. — Földt. Int. Évk. 10.
- LÖRENTHEY I. 1894: Kurd Tolna megyei helység pontusi faunája. — Földt. Köz. 24.
- MÉHES GY. 1907: Adatok Magyarország pliocén Ostracodáinak ismeretéhez. I. — Földt. Köz. 37.
- MÉHES GY. 1908: Adatok Magyarország pliocén Ostracodáinak ismeretéhez. II. — Földt. Köz. 38.
- NEUMAYR, M.—PAUL, M. 1875: Die Congerien und Paludinen Schichten Slavoniens. — Abhandl. Geol. Anst. Wien, 8.
- PAPP, A. 1951: Die Molluskenfauna des Pannons im Wiener Becken. — Mitteil. Geol. Ges. Wien, 44.
- POKORNY, V. 1952: The Ostracods of the so called basal horizon of the Subglobosa Beds at Hodonin. — Sbornik Ustred. Ust. Geol. Ser. 19.
- REUSS, E. 1850: Die fossilen Entomostraceen des österr. Tertiärbeckens. — Haidinger's Naturw. Abhandl. 3. Wien.
- RÓNAI A. 1967: Magyarászó Magyarország 200 000-es földtani térképsorozatához. L—34—VIII. Keckemét. — Földt. Int. Kiadv. Budapest.
- SOKAC, A. 1972: Pannonian and Pontian Ostracode fauna of Mt. Medvednica. — Paleont. Jugosl. 11. Zagreb.
- STANCEVA, M. 1965: Ostracodna fauna ot neogen v Severozapodna Blgaria. — Trud. Geol. Blg. ser Paleont. 8. Sophia.
- WENZ, W. 1923—1930: Gastropoda extramarina tertiaria. I—XI. — Fossilium Catalogus. Berlin.
- WENZ, W. 1942: Die Mollusken des Pliozäns der rumänischen Erdöl-Gebiete. — Senckenb. 24. Frankfurt a. M.
- ZALÁNYI B. 1929: Morphosystematische Studien über fossile Muschelkrebse. — Geol. Hung. Ser. Pal. 5.
- ZALÁNYI B. 1944: Magyarországi neogén Ostracodák. — Geol. Hung. Ser. Pal. 21.
- ZALÁNYI B. 1959: Tihanyi felsőpannon Ostracodák. — Földt. Int. Évk. 48. 1.

## I. tábla — Plate I

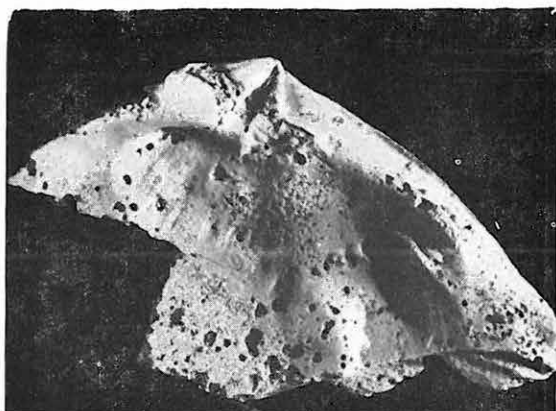
- 1., 2. *Limnocardium (Phyllocardium) complanatum* FUCHS, juv. 442,31–442,79 m
- 3., 4. *Limnocardium (Phyllocardium) complanatum* FUCHS, 627,90–629,28 m
5. *Valvata variabilis* FUCHS, 442,31–442,79 m
6. *Valvata variabilis* FUCHS, f. aberr. 418,11–418,55 m
7. *Prosodacna vutskitsi* (BRUSINA), 393,40–395,78 m

1–2.: 10×, 3–6.: 5×, 7.: 2,5×

Fotó: KUCHEN Z.



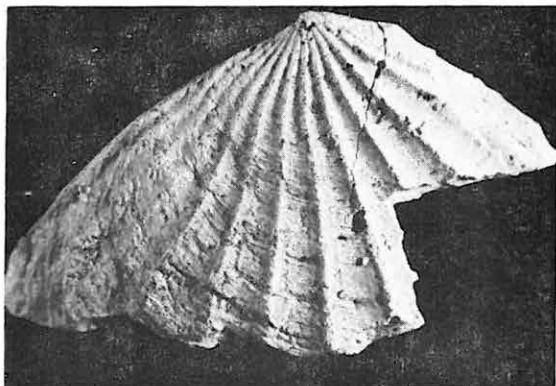
1



3



2



4



5



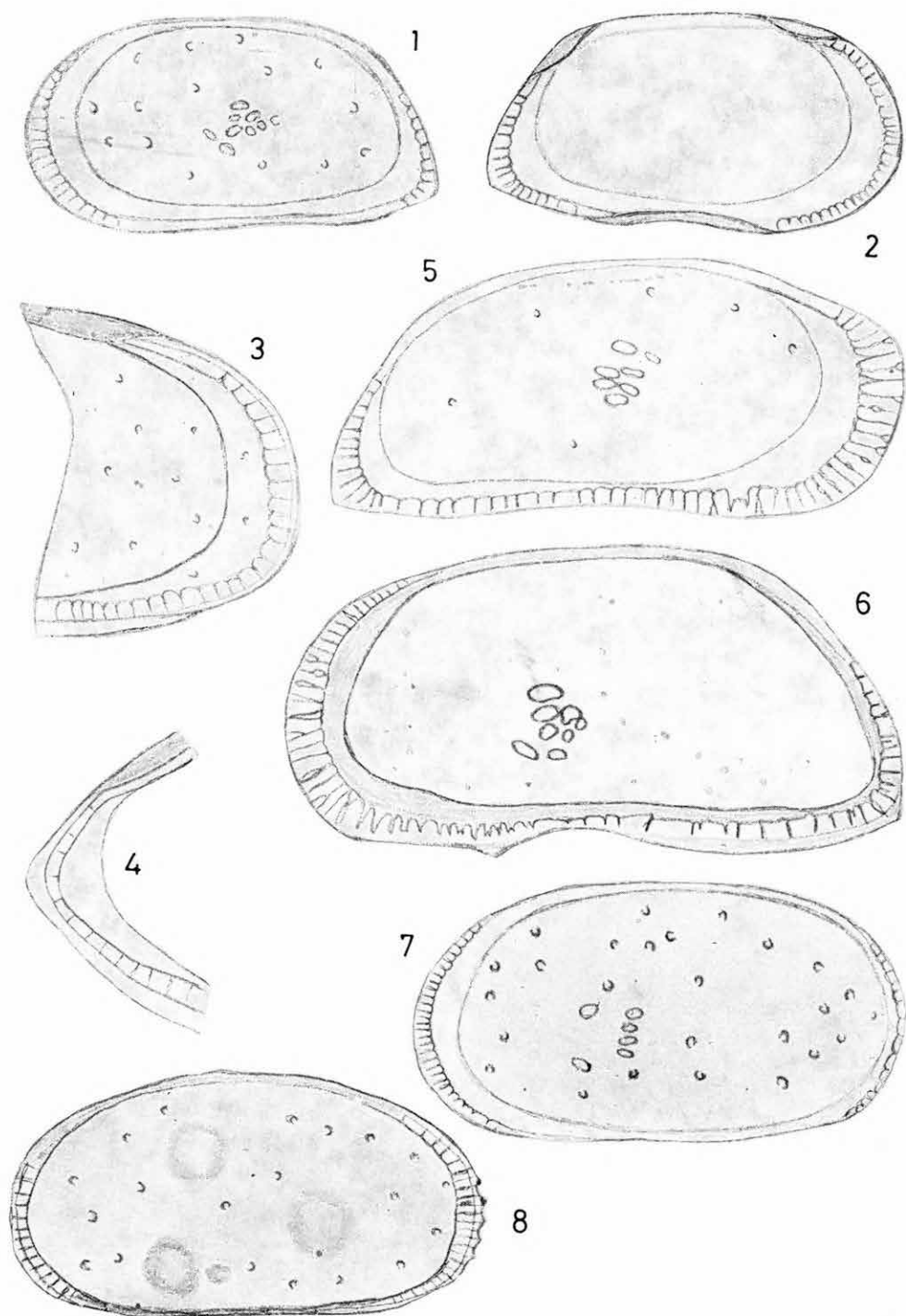
6



7

## II. tábla — Plate II

- 1., 2. *Candona (Camptocypria) extensa* (ZALÁNYI), 195,79—199,47 m
  - 3., 4. *Candona (Camptocypria) extensa* (ZALÁNYI), az elülső és a hátsó peremöv vázolata — sketch of the fore- and back-marginal zones. 195,79—199,47 m
  5. *Candona (Camptocypria) hungarica* (ZALÁNYI), 691,33—695,80 m
  6. *Candona (Camptocypria) hungarica* (ZALÁNYI), 447,17—448,97 m
  - 7., 8. *Cyprideis seminulum* (REUSS), 451,35—452,76 m
- 1—2., 5—6.: 80×, 7—8.: 70×

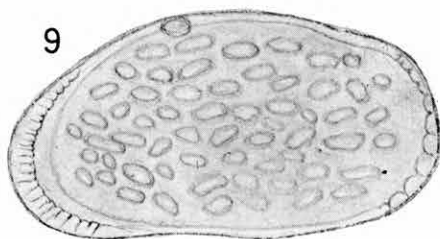
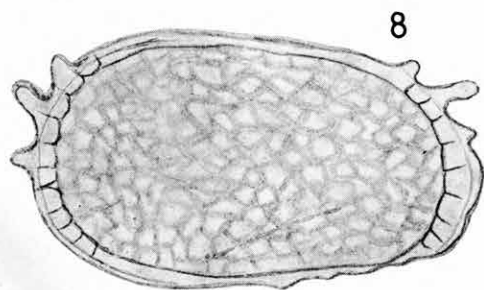
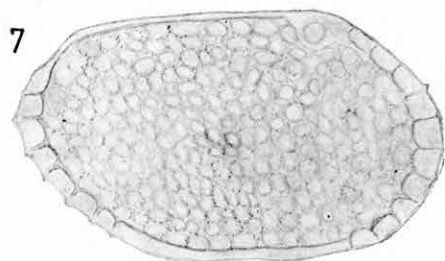
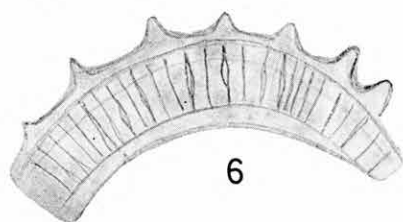
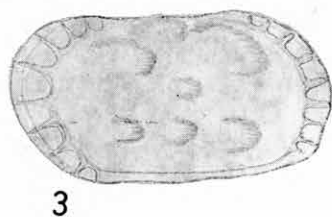
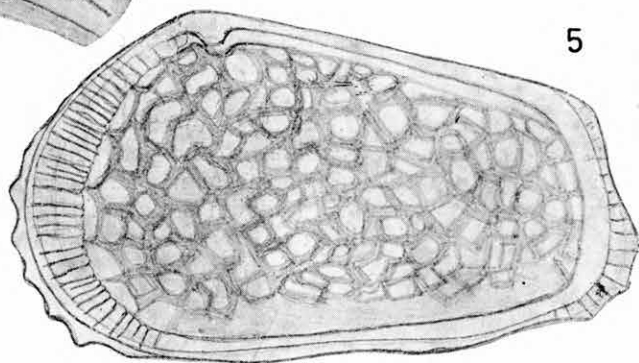
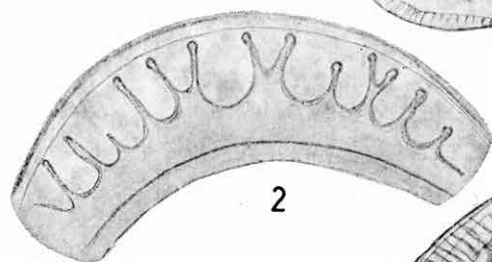
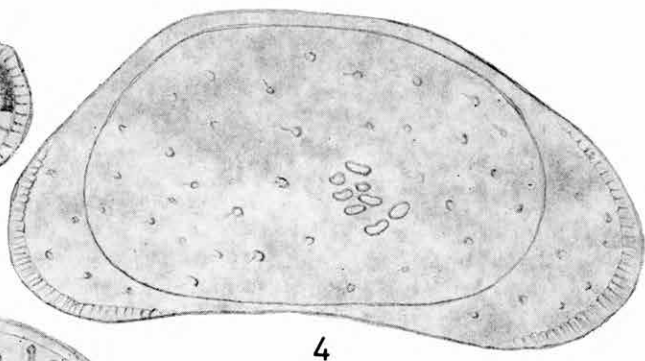
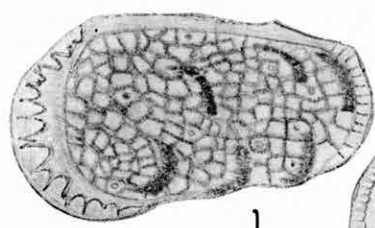


## III. tábla — Plate III

1. *Leptocythere egregia* (MÉHES), 681,66—683,30 m
2. *Leptocythere egregia* (MÉHES), a bal elülső peremöv vázlata — sketch of the left fore-marginal zone.
3. *Leptocythere multituberculata* (LIVENTAL), 691,33—695,80 m
4. *Candona (Caspicypris) elegans* (MÉHES), 195,79—199,47 m
5. *Hemicytheria pejinovicensis* (ZALÁNYI), 683,60—684,68 m
6. *Hemicytheria pejinovicensis* (ZALÁNYI), a bal elülső peremöv vázlata — sketch of the left fore-marginal zone. 683,60—684,68 m
7. *Loxoconcha rhombovalis* POKORNY, 695,85—696,34 m
8. *Loxoconcha spinosa* SOKAC, 658,90—660,63 m
9. *Pontoleberis pontica* (STANCEVA), 679,74—681,02 m

1., 3., 5., 7—8.: 100×, 4., 9.: 80×





PANNONIAN FAUNA FROM BOREHOLE KE—3  
AT KECSKEMÉT, GREAT PLAIN, HUNGARY

by

M. SZÉLES

In MÁFI's geological key hole Ke—3 drilled at Kecskemét with a continuous core recovery, Pannonian beds were intersected in the 195-to-696 m depth interval.

The presence of sediments belonging to the *Congeria ungulacprae* Horizon (Lower Pontian Substage) in the depth range from the bottom of the hole up to 600 m depth is evidenced by representatives of *Paradacna abichi* and *Congeria ungulacprae* species as well as by the frequency of ostracods such as *Leptocythere* and *Loxoconcha*. In the 600-to-530 m interval the ostracod fauna is somewhat poorer, while the molluscan fauna is more considerably so. No new forms do appear, however, so that this part too seems to be assignable to the *C. ungulacprae* Horizon.

The presence of the *Congeria balatonica* Horizon (Upper Pontian) between 530 and 440 m is indicated by a few molluscan species.

Above 440 m, the fauna is rather rich, mainly as far as the number of specimens is concerned. Among the molluscs *Prosodacna vutskitsi*, *Hydrobia syrmica* and *Viviparus sadleri* are the predominant species. Among the ostracods, the representatives of the genus *Candona* are predominant. This part represents the upper level (Dacian Stage) of the Upper Pannonian.

Abundantly fossiliferous layers and 10-to-30-m-thick nonfossiliferous ones repeatedly alternate throughout the Pannonian sequence. After each hiatus of fossils (excepting the horizon boundaries registered at 530 and 440 m), no new fauna appears, but forms previously present do re-occur. An oscillatory migration of fauna, recently reported in the relevant literature, did not take place here even in the upper part of the Upper Pannonian.





## ÚJSZEGED ÉPÍTÉSFOLDTANI VISZONYAI

KASZAB IMRE

Újszeged építésföldtani viszonyait az 1972-ben megalakult Délalföldi Területi Földtani Szolgálat által 1973–75-ben végzett építésföldtani térképezés tárta fel. A munka célkitűzése a városi tanács kívánságára:

- a terület talajvizének (helyzetének, kémiai tulajdonságainak) megismerése,
- Dél-Újszeged részletes építésföldtani feltárása volt, az egész város területét lefedő kutatási program keretében.

A térképezés a legközelebbi jövőben fejlesztésre kerülő terület 28 km<sup>2</sup>-ére terjedt ki (1. ábra).

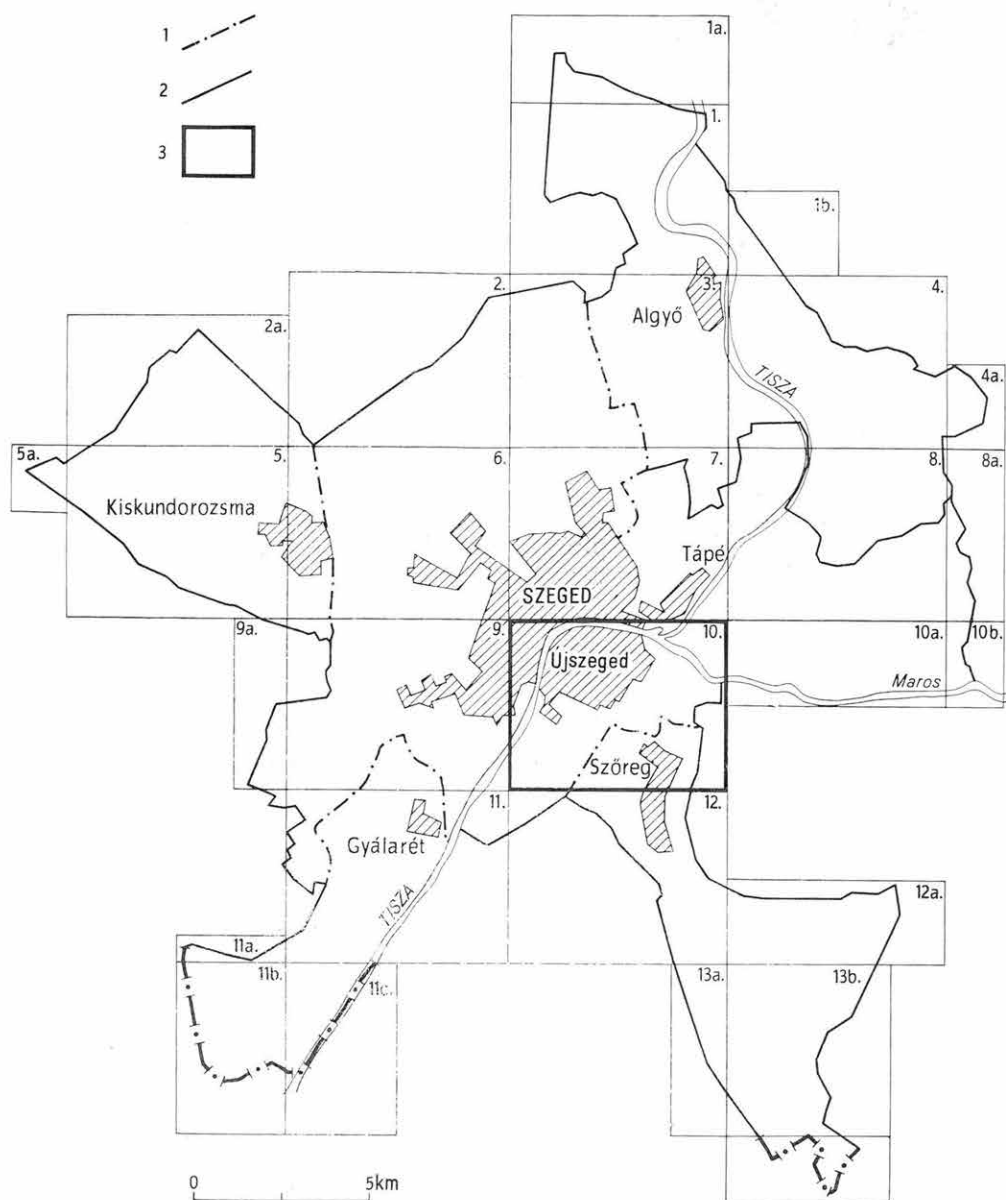
### Az építésföldtani térképezés

A munkát a különböző céllal és jelleggel korábban készült fúrások, szakvélemények, a területre vonatkozó földtani kutatási jelentések építésföldtani adatainak begyűjtésével kezdtük. A fúrások eloszlásának egyenlőtlensége, valamint a talajmechanikai szakvéleményeknek egymástól 15–20 m távolságra mélyült fúrásai miatt a térképen „fehér foltok” maradtak, amelyek megszüntetésére 500×500 m-es hálóban 98 db sekély mélységű (10,0 m) fúrást telepítettünk. A hálózatot Dél-Újszegeden 250×250 m-re sűrítettük (I. melléklet).

A fúrásokban feltárt képződmények fizikai és a talajvizek kémiai tulajdonságait részletesen vizsgáltuk. A talajvíz helyzetének és változási tendenciáinak meghatározására 18 db talajvízszint-észlelő helyet építettünk ki. Az adatok rendszerezése, kritikai értékelése és felhasználhatósága mértékének eldöntése után szerkesztettük meg a térképváltozatokat. A 23 térképlapból álló atlasz melléklete a teljes dokumentáció és a szöveges magyarázó.

### Földtani felépítés

A térképezett terület földrajzilag a Maros-torkolat és a Tisza – közel derékszögű – szegedi kanyarulatára terjed ki. A szegedi oldalnál mélyebben fekvő, több mint 50%-ban beépített terület nagy része hullámtér, kisebb része mezőgazdasági, kerti művelés alatt áll, helyenként erdőkkel borított. A területfelhasználási különbségeket főleg földrajzi, településtörténeti és részben földtani adottságok határozták meg. Természetes magaslata a Marostól É-ra eső



1. ábra. Szeged megyei várost lefedő építésföldtani térképezés programjának szelvény-felosztása

1. 1975 előtti külterületi határ, 2. 1975 utáni külterületi határ, 3. a térképezett terület

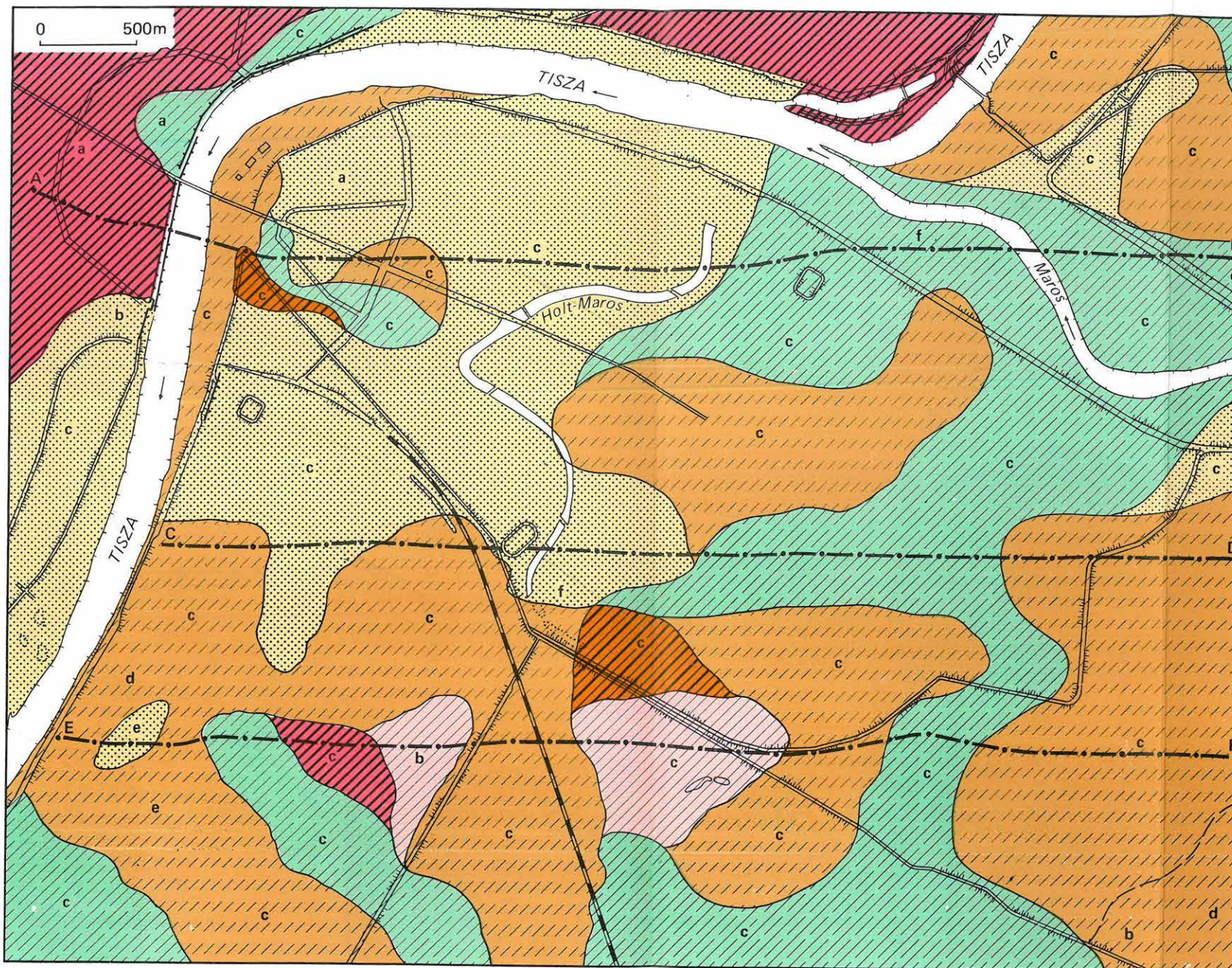
Abb. 1. Profilgliederung des den ganzen Raum der Stadt Szeged umfassenden ingenieur-geologischen Kartierungsprogramms

1. Vorstadtsgränze vor 1975, 2. Vorstadtsgränze nach 1975, 3. das kartierte Gebiet



ÚJSZEGED LITOLÓGIAI TÉRKÉPE A FELSZÍN ALATT –10,0 M MÉLYEN  
LITHOLOGISCHE KARTE VON ÚJSZEGED IN –10,0 M-TIEFE UNTER DER TAGESOBERFLÄCHE

II.



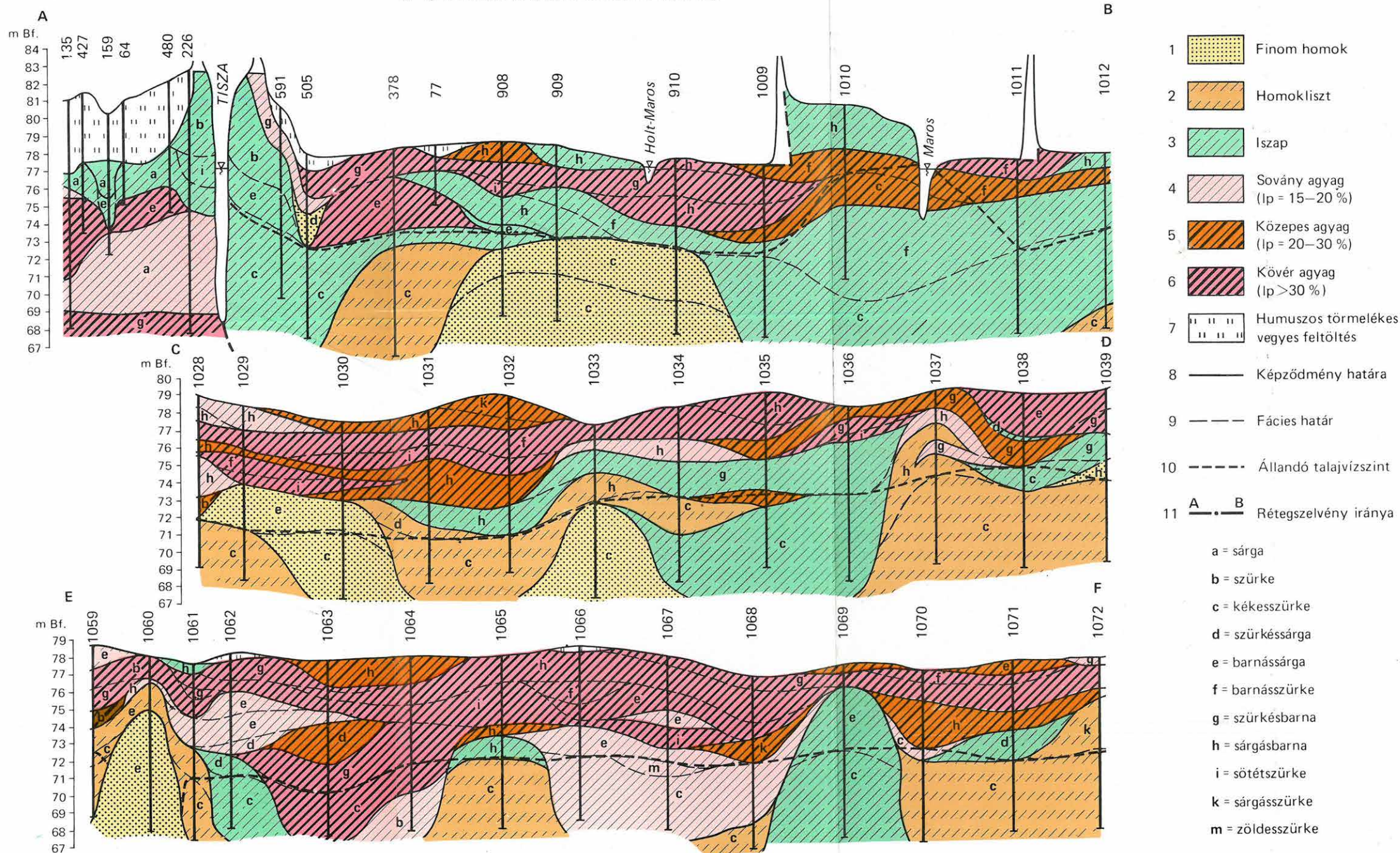
- 1 Finom homok
- 2 Homokliszt
- 3 Iszap
- 4 Sovány agyag (Ip = 15–20 %)
- 5 Közepes agyag (Ip = 20–30 %)
- 6 Kövér agyag (Ip > 30 %)
- 7 Humuszos törmelékes vegyes feltöltés
- 8 Képződmény határa
- 9 Fácies határ
- 10 Állandó talajvízszint
- 11 Rétegszelvény iránya
- 12 Árvédelmi töltés
- 13 Vízállásos területek
- 14 Támfal

a = sárga  
b = szürke  
c = kékesszürke  
d = szürkéssárga  
e = barnássárga  
f = barnásszürke  
g = szürkésbarna  
h = sárgásbarna  
i = sötétszürke  
k = sárgásszürke  
m = zöldesszürke



NY-K IRÁNYÚ FÖLDTANI SZELVÉNYEK ÚJSZEGEDRŐL  
W-O GERICHTETE GEOLOGISCHE PROFILE

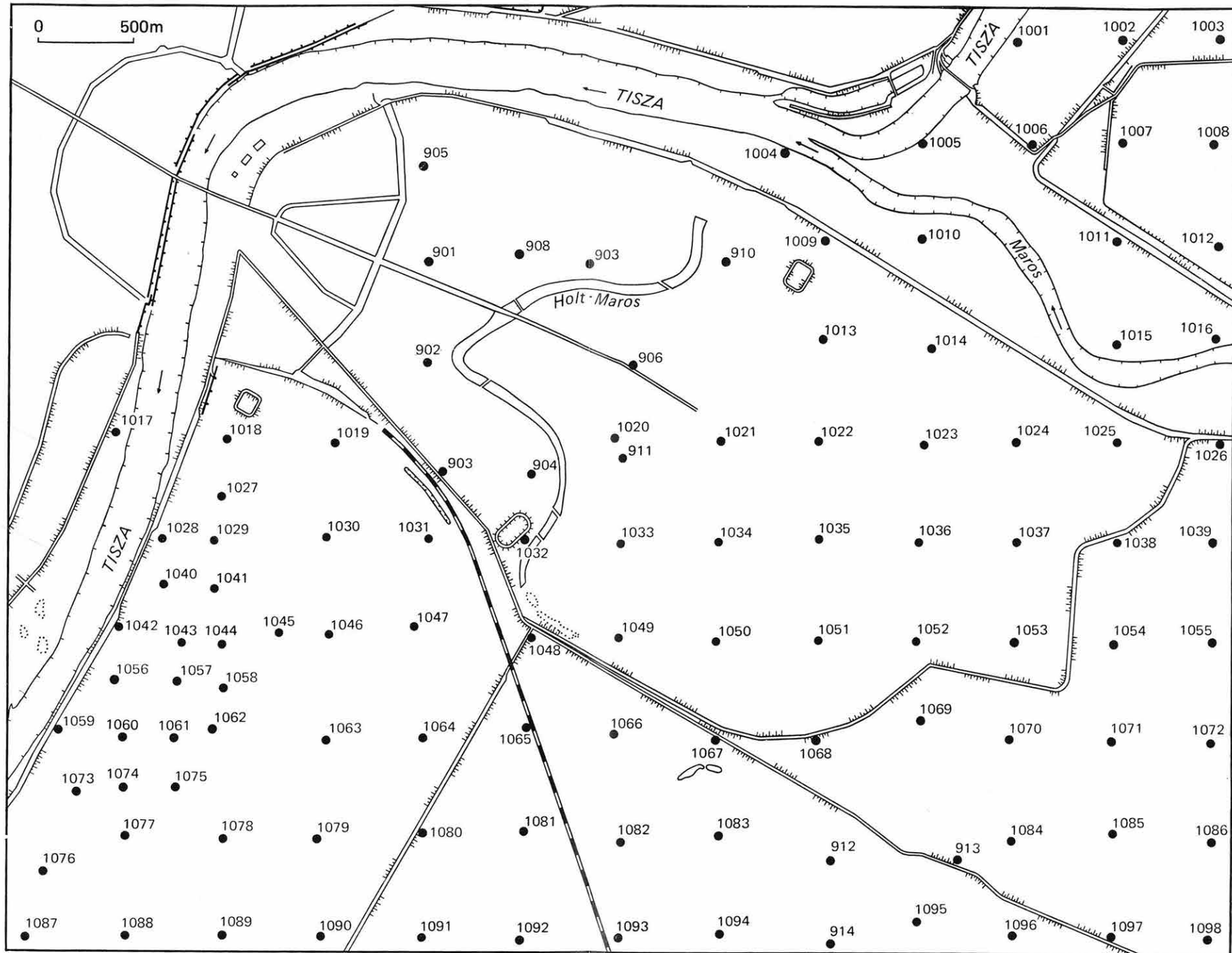
III.





A TÉRKÉPEZÉSHEZ MÉLYÍTETT SEKÉLYFŰRÁSOK HELYE ÉS SZÁMA  
STELLE UND NUMMER VON KARTIERUNGS-SEICHTBOHRUNGEN

I.



terület, valamint a szőregi belterület „domb”-ja. Mesterséges magaslatai az árvédelmi és vasúti töltések több méter magas vonalas létesítményei. Legmélyebben fekvő regionális egység a dél-újszegedi terület, és a Holt-Marost kísérő alig 100 m-es sáv.

A terület harmadidőszak-végi intenzív süllyedése több ezer méter vastag üledéksorozat felhalmozódását tette lehetővé. Építésföldtani szempontból az e képződményeket lefedő negyedkori (pleisztocén és holocén) üledékek tanulmányozása és részletes megismerése a legfontosabb.

A felsőpleisztocén idején képződött folyóvízi homok horizontálisan és vertikálisan egyaránt iszappal és agyaggal váltakozva települ. A vízszintes változást a Tisza és a Maros üledékteregető munkája okozza. A mederben és a partokon durvább, az ártereken finomabb szemű üledékek rakódtak le. Utóbbiak a medertől való távolság, az árvizek levonulásának kialakult irányai és a sodorvonal helyzetétől függően tovább osztályozódtak. A függőleges irányú kőzetváltozásokat a folyók hordalékszállító képességének évszakos változása és a nagyobb klímacyklusok hatása okozta.

További tényező a folyók feltöltő tevékenységének hatása és a változó intenzitású kéregmozgás is.

Az üledékképződés menetét erőteljesen befolyásolta az ún. löszképződés és az egyidejű futóhomok-mozgás. Az eolikus képződmények jól osztályozottak. Takarószerűen borították be a térszint, majd az árvizek összemosták, elszállították és saját hordalékukkal keverve (így átalakítva), újból lerakták képződményeiket. A vízbe, vagy nedves térszínre hullott poranyag átnedvesedve, esetleg áthalmozva a folyóvízi iszaphoz hasonló szerkezetűvé vált. A felsőpleisztocén ezen hullóporos képződménye lösz néven ismert. Az elnevezés meghatározott genetikához tartozó, 0,02–0,05 mm  $\varnothing$  közötti szemcsemérettel jellemezhető kőzetféleséget jelent. A mérnöki gyakorlat és a vonatkozó szabványok nem határolnak el e szemcseméret szerint külön kőzetféleséget, hanem ez a frakció beletartozik a 0,002–0,1 mm  $\varnothing$  közötti homokliszt kategória finomabb tartományába.

A földtani irodalomtól eltérően az MSZ 14045/4. lap 2.21 pontjában a szemcsés kőzetek az alábbiak szerint szerepelnek:

Szemcseátmérő mm-ben	Kőzet neve
0,5 felett 2-ig	durva homok
0,25 felett 0,5-ig	közepes homok
0,10 felett 0,25-ig	finom homok
0,02 felett 0,10-ig	homokliszt

A gyakorlati felhasználhatóságra tekintettel célszerűnek tartom ezt az elnevezést követni

a) egyrészt, mert — mint azt az 1. táblázat is mutatja — a mérnöki gyakorlatban kialakult és meghonosodott osztályozás és az alkalmazott elnevezés eltér az építésföldtanban használttól;

b) másrészt, mert a hazai mérnökgeológiai, építésföldtani osztályozás sem egységes, nincs még véglegesnek, de legalább is időt állónak mondható — a nemzetközi irodalommal egyező — osztályozási rendszere, nevezéktana a laza, szemcsés, üledékes kőzeteknek.

Egyéb jellemző tulajdonságai miatt ez a homokliszt még sodorható is lehet, ebben az esetben plasztikus indexszel jellemezhető. Jelentősége az egész térképezett területen igen nagy.

A löszféle anyagok esetenként ismétlődve is előfordulnak. Felismerésük a fúrásokban nehéz; részben mert a talajvíz hatására és terhelés alatt színük,

**A laza, szemcsés, üledékes kőzetek osztályozásának  
és elnevezésének összehasonlítása**

Osztá- lyozó	Átmérő mm-ben									
	2,0	0,5	0,25	0,2	0,1	0,06	0,05	0,02	0,005	0,002
1.	durva homok	közepes homok	apró homok		finom homok	durva kőzetliszt		finom kőzetliszt		
2.	durva homok	középszemű homok	apró homok		finom homok	durva kőzetliszt		finom kőzetliszt		
3.	durva homok	közepes homok	finom homok		homokliszt			iszap		
4.	durva homok	középszemű homok	apró- szemű homok		finom- szemű homok	homokliszt		finom kőzet- liszt (iszap)	durva agyag	

1. A Balaton környéke 10 000-es építésföldtani térképsorozata, „Tihany” c. magyarázó kötet.
2. Az „Írányelvek a 10 000-es méretarányú mérnökgeológiai térképezéshez” c. Központi Földtani Hivatal kiadásában megjelent kézirat (1971).
3. Az MSZ 14 045/4. — 69 lap jelű magyar szabvány.
4. A mérnökgeológia alapjairól és módszereiről Budapesten, 1975-ben megrendezett nemzetközi továbbképző UNESCO tanfolyam anyaga.

szerkezetük, mésztartalmuk megváltozik; másrészt szemeloszlásuk nem ad biztos támpontot a képződmény származására vonatkozóan. A talajmechanika ezeket a löszféleségeket fizikai tulajdonságaik alapján puha, iszapos homoklisztnek vagy homoklisztes iszapnak minősíti, és sajnos legtöbbször figyelmen kívül hagyja azt a speciális szerkezetet, mely e képződményeket jellemzi.

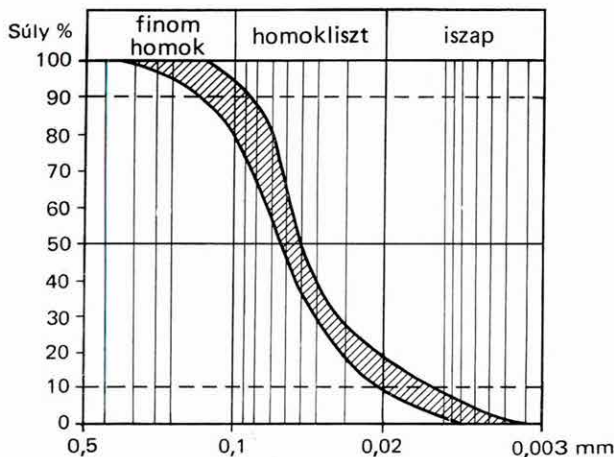
A Tisza jobb és bal parti területén a lösz kifejlődése és elterjedése eltérő. A Tisza jobb partjának felszíni képződménye a felsőpleisztocén lösz; az átlagosan 2–3 m-rel mélyebben fekvő bal parton mindenütt a Tisza jelenkori allúviuma található. A jobb parti, szegedi oldalon csupán az alsóvárosi pályaudvar környékétől a vízmű telepéig húzódó és É felé fokozatosan keskenyedő partszegélyen jelentkezik a tiszai allúvium. Ez a szegély már beépült, az árvédelmi töltés is részben erre épült.

A Tisza allúviuma a pleisztocén rétegsortól erősen eltérő. Az allúvium anyaga a felszínen a legfiatalabb — de csak helyenként meglevő — öntésiszap, ez a jelenkori ártér morfológiájának megfelelően képződött. Alatta a terület nagyobb részén újholocén öntésagyag települ. Elterjedten „réti agyagnak” nevezik, a talajtani nevezéktan alapján. Kőzettani értelemben nem „igazi agyag”, hanem homokliszt — iszap és agyag keveréke. Az áthumuszosodás és egyéb kémiai tulajdonságai miatt plasztikusabb, agyagosabb, mint azt kőzettani összetétele indokolná. Így a fizikai tulajdonságon alapuló építésföldtani,

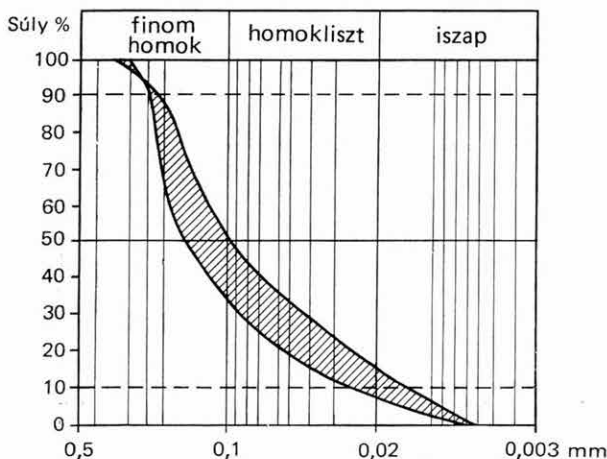
mérnökgeológiai minősítés szerint agyagnak határozzák meg. Vastagsága esetenként a 3,0–4,0 m-t is eléri, néhol teljesen hiányzik.

A „réti agyag” feksze váltakozó vastagságú (1,0–10,0 m), lencsés településű újholocén homokliszt, iszapos homokliszt, homoklisztes finom homok és finom homok iszap-betelepülésekkel. A homoklisztek és finom homokok jellemző szemcseösszetételi intervallumait a 2. ábra mutatja.

A



B



2. ábra. A holocén homoklisztek (A) és finom homokok (B) szemeloszlási burkológörbéi

Abb. 2. Hüllkurven der Korngrößenverteilung von holozänen Sandmehlen (A) und Feinsanden (B)

Alattuk változó vastagságú folyóvízi finomhomokos közepes homok van, elszórtan homokos iszap-, vagy homokliszt-betelepülésekkel. A kis kiterjedésű közepes homok a Maros térségében fordul elő.

A homokok alatt ismét agyagrétegek települtek, melyet az óholocén erózió lepusztított. Ezeken a helyeken a pleisztocén homokon közvetlenül óholocén homokok helyezkednek el.

A terület üledékfelhalmozódási körülményeit a folyószabályozás során megépített árvédelmi töltésekkel megváltoztatták. Az így kialakított hullámtérben a megváltozott hordalékszállítás gyors lerakódást eredményezett, aminek következtében a hullámtér ma már magasabbra töltődött fel, mint a természetes ártér felszíne. A folyóvízi lerakódások jellemző tulajdonsága — pl. a parttól távolodva csökkenő vastagság, az üledékek finomodása, a kiékelődő rétegződés stb. — itt erőteljesebben jelentkezik, mint a természetes ártér lerakódásaiban. A hullámtéri lerakódások durvább szemcseösszetételűek, mint a terület folyószabályozás előtti üledékei. A felszínen itt nem öntésszap, hanem váltakozó iszapos finom homok és laza finom homok található szeszélyes összevisszaságban.

Az átlagosan 20,0 m vastag holocén korú képződmények felszínközeli, egykori ártéri lerakódásait a mélyebben fekvő mederbeli lerakódásoktól általában színük alapján el lehet különíteni. Ez a határ a felszín alatt mintegy 5,0—6,0 m-ben található. E szint fölött a sárga, sárgásbarna, barnássárga, szürkéssárga, sötétszürke szín, alatta egyértelműen csak a kékesszürke szín jellemző. A holocén ártéri és mederbeli agyagok átlagos fizikai tulajdonságai nem mutatnak lényeges különbségeket — bár színük szerint elkülönülnek. A legfontosabb talajfizikai jellemzőket a 2. táblázatban foglaltuk össze.

Bár a talajfizikai tulajdonságok átlagai nem mutatnak lényeges különbségeket, a több ezer talajfizikai adat statisztikus feldolgozása eredményeként adódó szórások ettől eltérnek. A holocén mederbeli képződmények fizikai tulajdonságainak maximális és minimális értékei igen kis különbséget mutatnak, a holocén ártéri képződmények viszont nagy, esetenként közel 100%-os különbséggel jellemezhetők. A felszínközeli és a mélyebben fekvő humuszos agyagok vizsgálati értékeinek szórása különösen számottevő.

A holocén iszapok és agyagok ásványi összetételében az agyagásványokat az illit és a montmorillonit képviseli sok kvarc, gránát, hipersztén, amfibol és agyagos szemese kíséretében.

A változatos kifejlődésű holocén területi elterjedését az atlasz alapozási térképváltozatai szemléltetik. A —5,5—10,0 m-ig terjedő mélységköz jel-

2. táblázat

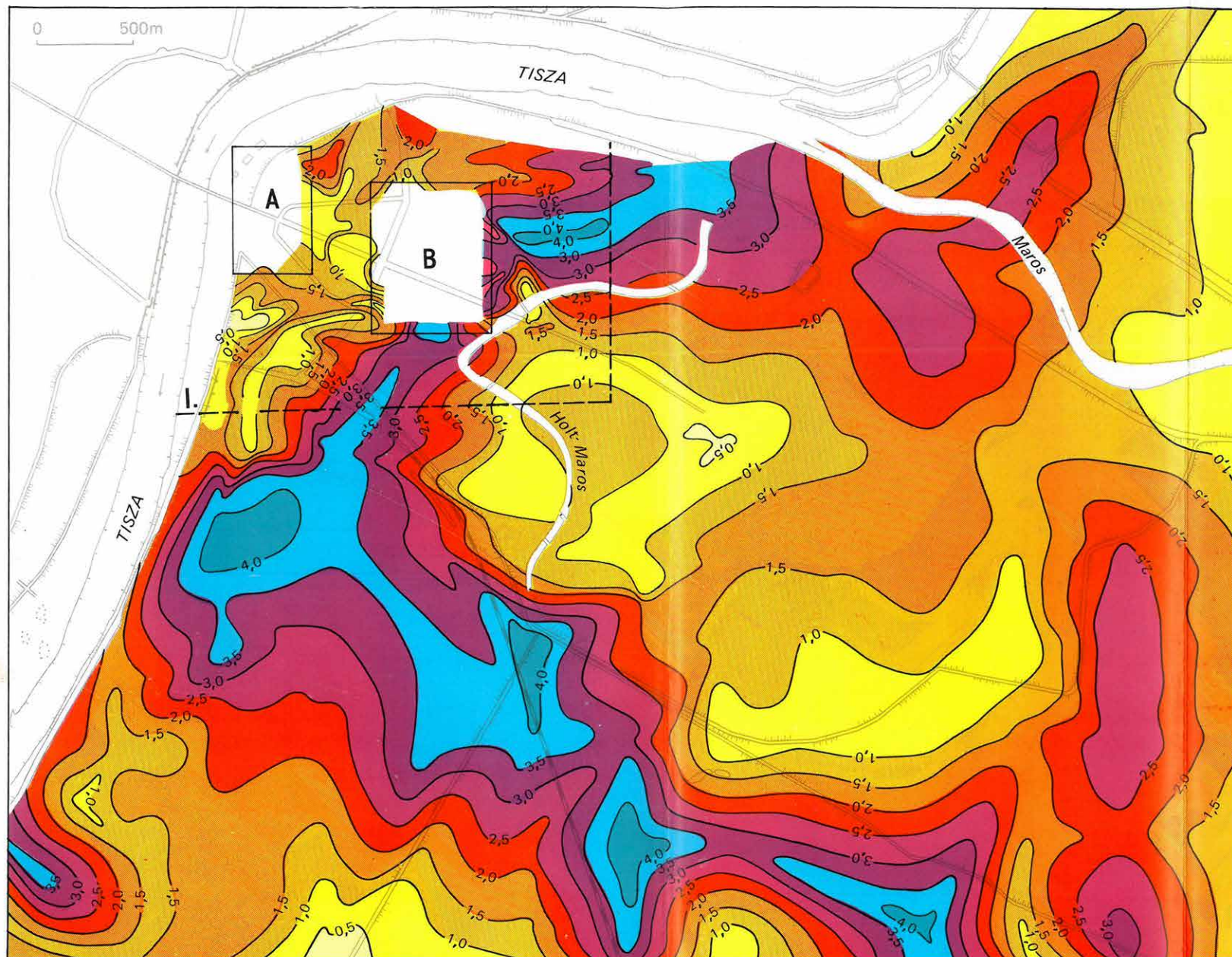
**Kötött talajok legfontosabb talajfizikai jellemzőinek átlagértékei**

Talajminta megnevezése	Vizsgált minta- db	W%	Ip	n%	e	$\gamma_n$	$\gamma_o$	$\gamma_s$	$\phi$	CO <sub>2</sub>
Kövér agyag	193	30	44	42	0,72	2,03	1,61	2,79	10,6	2,41
Közepes agyag	128	26	24	39	0,63	2,08	1,69	2,77	19,0	3,20
Savány agyag	80	28	17	39	0,65	2,02	1,66	2,74	22,0	3,10
Iszap	162	28	12	38	0,62	2,05	1,66	2,69	24,5	4,14
Homokliszt	11	26	—	37	0,60	2,05	1,69	2,70	—	4,24

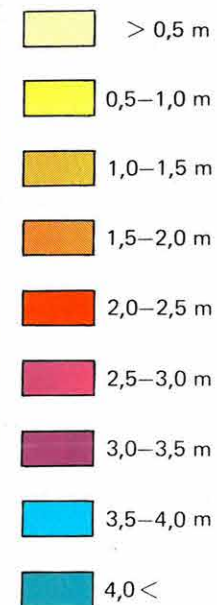
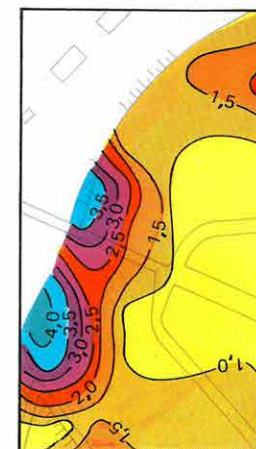


ÚJSZEGED FELTÖLTÉS-VASTAGSÁGI TÉRKÉPE  
AUFSCÜTTUNGS-MÄCHTIGKEITSKARTE VON ÚJSZEGED

IV.

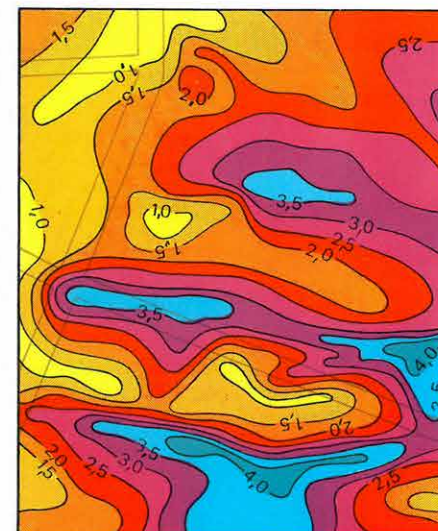


A



I.

B

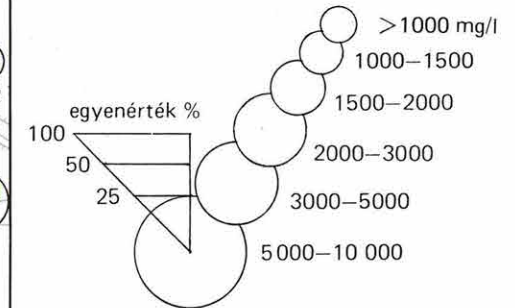
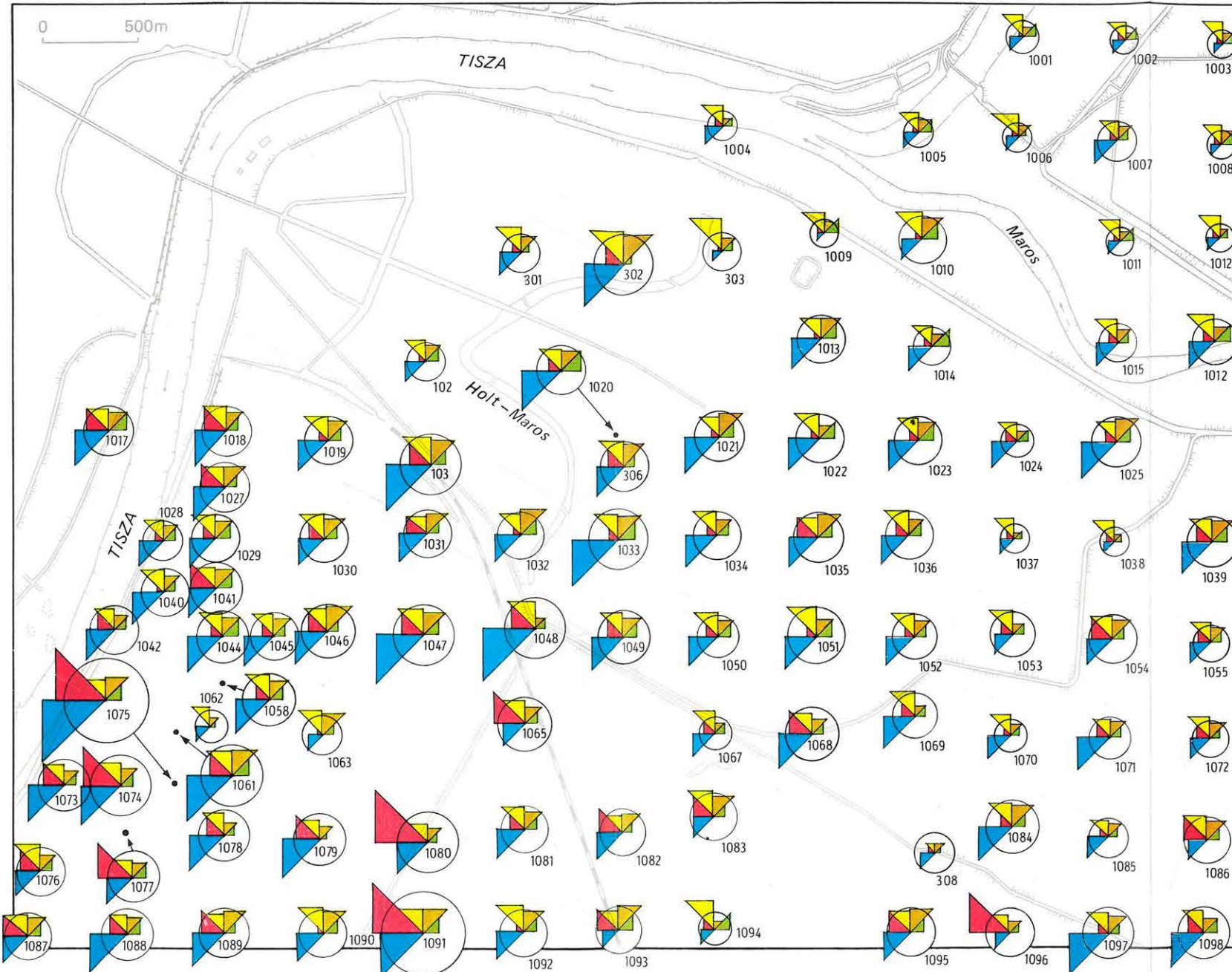


M=1:5000 méretarányának megfelelő  
pontosűrűség alapján szerkesztett  
térképrészlet

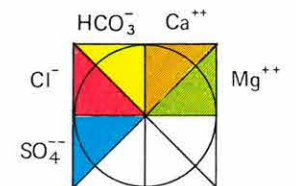


A TALAJVÍZ KÉMIAI JELLEGE  
CHEMISCHER CHARAKTER DES GRUNDWASSERS

V.



A körök területe az összes oldott só  
súlyával arányos, a háromszögek az  
ionok egyenérték-százalékával



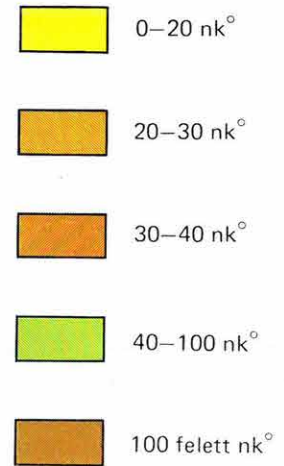


A TALAJVÍZ AGRESSZIVITÁSA  
DIE AGRESSIVITÄT DES GRUNDWASSERS

VI.

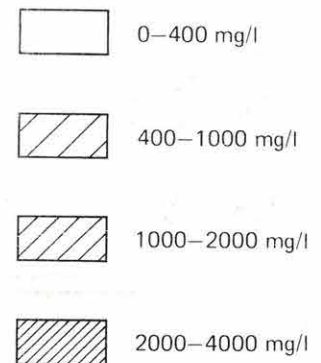


1. Összes keménység



összes keménység izovonala

2. Szulfátion-tartalom



SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> izovonala



lemző képződményeit a II. melléklet mutatja. A különböző fáciesek térbeli elhelyezkedését K—Ny-i irányú földtani szelvényeken mutatjuk be (III. melléklet). A kőzetek megnevezésénél a műszaki gyakorlatban szabványosított nevezéktant használtuk.

A térképezett terület építésföldtani felépítésének megismeréséhez fontos a feltöltések vastagsági viszonyait feltüntető térképlap megszerkesztése. Feltöltésnek a humuszos rétegeket és a mesterséges (antropogén) feltöltéseket vettük. Így térképünk (IV. melléklet) gyakorlatilag az ún. első „termett” talaj felszínét ábrázolja. Szokás ezt a szintet első alapozásra alkalmas szintnek is nevezni. Az újszegedi, több szintes beépítési területen jó az adatsűrűség, így ezen a területen 1:5000 méretarányban végeztük a szerkesztést, majd kicsinyítve illesztettük a környező terület 10 000-es térképéhez (a terület határát szaggatott vonallal jelöltük).

### A talajvíz helyzete, kémiai összetétele

Újszeged talajvíze nyomás alatti, feszített tükrű. A térképezéshez mélyített kis átmérőjű fúrásokban mért nyugalmi talajvízszintek adatai alapján szerkesztett izovonalas térkép tehát nem azt az összefüggő, tényleges talajvízfelületet ábrázolja, mely a rétegekben uralkodik, hanem egy kiegyenlített nyomású nívót mutat. Nyitott munkagödrök vagy vízzáró réteg kritikus határon túli elvékonyítása, átütése esetén ezzel a talajvízszinttel kell számolni.

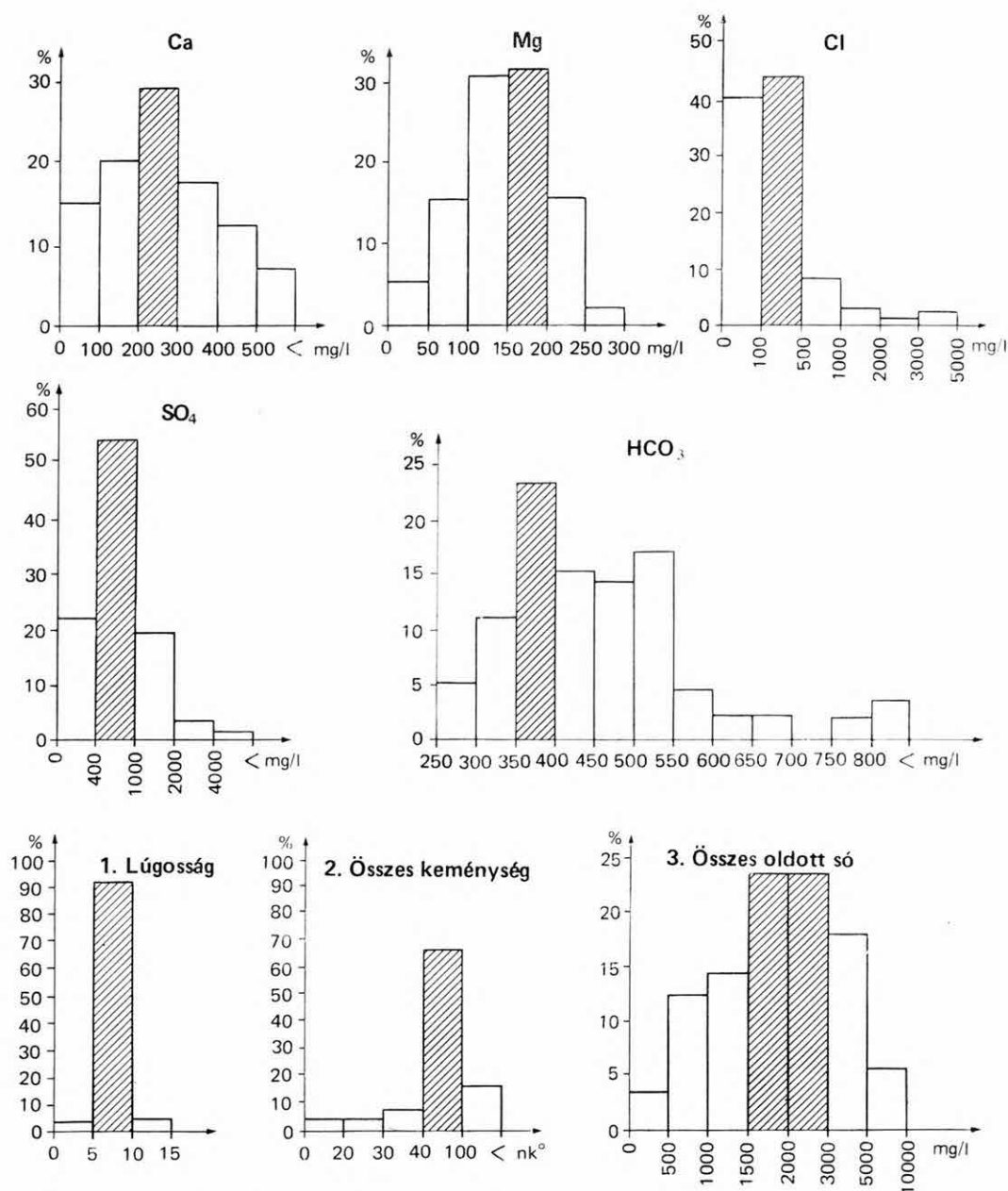
A közel sík térszínen, az általában alacsony talajvízszintet mutató időszakban (1973. december), abszolút magassági értékek alapján a talajvíz szintjében mintegy 4,0 m szintkülönbség volt kimutatható. Ugyanez a szintkülönbség relatív (felszín alatti) értékben nem érte el a 2,0 m-t, és átlagosan a felszín alatt 1,5—2,5 m mélyen volt.

A talajvízszint-különbségek változékonysága a Tisza és a Maros mentén keskenyebb—szélesebb sávban tapasztalható. Különösen a Maros torkolata előtti térségben, a Maros bal oldalán jelentős az eltérés, ahol a kőzetek vízáteresztő-képessége csaknem egyenletes vízáramlást tesz lehetővé, és a talajvízszint változásai rövid fáziskéséssel követni tudják a folyó vízszintváltozását.

A talajvíz várható legmagasabb helyzetét ábrázoló térkép megszerkesztéséhez hosszú időn át tartó rendszeres talajvízszint-megfigyelésekre van szükség. Így csupán a belterületi részre tudtunk maximális talajvízszint-térképeket szerkeszteni, az ottani nagyszámú ásott kút és pince adatai alapján. Ezért Újszeged talajvizének helyzetére vonatkozó ismereteink teljesebbé tételére, mindkét folyótól távolodva — növekvő távolságban — 15 db talajvízszint-észlelő kutat telepítettünk. A szelvények a két folyóra és egymásra is merőleges irányúak. A közrefogott területen 3 db meglevő ásott kutat is bevontunk a rendszeres (hetenkénti) észlelésbe. Kétéves adatsor alapján az alábbiakat figyeltük meg:

1. A Tiszán levonuló, egymást követő kisebb-nagyobb árhullámok a partvonaltól 100 m-re 9—12 nap múlva jelentkeztek, míg a parttól 200 m-re már nem jelölhető ki határozottan az árhullámok okozta vízszintváltozás. Ennek oka, hogy a rövidebb-hosszabb ideig tartó, a talajvíz szintjétől eltérő tiszai vízállás-változások a szivárgási körülmények miatt már nem éreztetik hatásukat.

2. A fentiekből adódóan tehát nem érvényesül Újszegeden az a gyakorlati tapasztalat, mely szerint október—december minimális talajvízszinttel jellemezhető, és május—júliusban a legmagasabb a talajvíz állása.



3. ábra. Újszeged talajvízeinek kémiai összetétele a legjellemzőbb kation- és aniontartalom mennyiségi kategóriáin belüli gyakoriság alapján

1. Lúgosság, 2. összes keménység, 3. összes oldott só

Abb. 3. Chemische Zusammensetzung der Grundwässer von Újszeged aufgrund der Häufigkeiten innerhalb der Quantitätskategorien der charakteristischsten Kation- und Aniongehalte

1. Alkalinität, 2. Gesamthärte, 3. Gesamtgehalt von gelöstem Salz

3. A terület talajvizének helyzetét a Tiszán levonuló árhullámok határozzák meg, azonban a gyakori árhullámok és azok rendszertelensége eredményeképpen meg kell különböztetnünk:

- egy elsődleges hatásvonalat, mely a medret kísérő mintegy 200 m széles sávban jelölhető ki;
- egy másodlagos hatásvonalat, mely a medertől 200–400 m közötti sávban jelölhető ki; és egy
- ún. „semleges” hatásvonalat, a medertől 400 m-en túli területre vonatkozóan.

Az elsődleges hatásvonalban a Tisza vízszintváltozásainak következtében több m-es talajvízszint-változások alakulnak ki, a másodlagos hatásvonalban a talajvízszint ingása mérséklődik (1,0–1,5 m), míg az ún. „semleges” hatásvonalban éves viszonylatban a legkisebb és legnagyobb talajvízszintek különbsége nem éri el az 1,0 m-t. Az egymást követő árhullámok talajvízre gyakorolt hatása — a fáziskésések különbsége miatt — itt kiegyenlítődik, ill. oly mértékben mérséklődik, hogy egy bizonyos magasságban a talajvízszint szinte állandósul.

Újszeged talajvizében, az elmondottak alapján tehát van lehetőség közel vízszintes áramlásra, ill. a folyókkal való kapcsolatok révén egy bizonyos fajta átlagos kémiai jelleg kialakulására. A térképező fúrásokból vett talajvízminták vízkémiai elemzése alapján szerkesztett kör-háromszög diagramokat az V. melléklet mutatja be.

A vízkémiai eredményeket összegezve, a vizsgálati darabszám függvényében meghatároztuk az egyes kationok és anionok, valamint fontosabb kémiai jellemzők mennyiségi kategóriáinak gyakorisági összefüggéseit (3. ábra). A szerkesztett oszlopdiagram alapján a talajvíz átlagos összetételét a 3. táblázat tartalmazza.

A mérnöki tervezésnél fontos a talajvíz agresszivitásának ismerete. Ezért megszerkesztettük a talajvíz  $\text{SO}_4$ -ion tartalmának eloszlását, és az összes keménységet feltüntető agresszivitási térképet (VI. melléklet).

A szulfátion-tartalom, éppen úgy, mint a talajvíz egyéb kémiai tulajdonságai, időben változik. Így csak az egyidejűleg vett vízminták vizsgálati ered-

3. táblázat

**A talajvíz kémiai összetételében domináló mennyiségi kategóriák**

Kémiai tulajdonság	Mennyiségi kategória	%-os arány
Lúgossági fok	5–10	92
Összes keménység	40–100 nk°	67
Összes oldott só-tartalom	1500–3000 mg/l	47
Kalciumtartalom	200–300 mg/l	29
Magnéziumtartalom	150–200 mg/l	32
Kloridtartalom	100–500 mg/l	45
Szulfát-tartalom	400–1000 mg/l	54
Hidrogénkarbonát-tartalom	350–400 mg/l	23

ményeit tudtuk izovonalas térkép szerkesztéséhez felhasználni, ezért a belterület egy része „fehér folt” maradt.

Újszeged talajvize vizsgálataink szerint sehol sem tartalmaz 4000 mg/l-t meghaladó szulfátiont, így különlegesen agresszív területek nincsenek.

### Alapozási tapasztalatok

A térképezett területen az utóbbi 15 évben épült legjelentősebb létesítmények alapozásával kapcsolatos adatokból megállapítható, hogy leggyakrabban alkalmazott alapozási mód a sáv-alap, amit a cölöp-, a lemez- és a résfalas alapozás követ. A legmagasabban felvett alapozási sík – 1,35 m-en, 80,37 m B. f. szinten, míg a legmélyebb alapozási sík – 17,0 m-en, azaz 64,56 m B. f. szinten van. 31 db megvizsgált létesítmény átlagában az alapozási sík – 6,0 m-en, 74,62 m B. f. szinten van. A szélső értékek különbsége 15,65 m.

A leggyakrabban terhelt közetféleség az óholocén kövér agyag és a fiatalabb holocén sovány agyag. Ezenkívül gyakran igénybe vett képződmény még a holocén homokliszt és iszap; finom homokra csupán két jelentősebb létesítmény került.

## INGENIEURGEOLOGISCHE VERHÄLTNISSE VON ÚJSZEGED (GROSSE UNGARISCHE TIEFEBENE)

VON

I. KASZAB

Die ingenieurgeologischen Verhältnisse von Újszeged hat der Territoriale Geologische Dienst von Süd-Alföld im Laufe der in 1973–75 durchgeführten ingenieurgeologischen Kartierung erkundet. Dabei war es bezweckt so eine Kartenblattserie herzustellen, die konkrete ingenieurgeologische, geotechnische und bodenmechanische Information für die gründlichere Erarbeitung des Städtebauprojektes Újszeged ergeben kann.

Die intensive spättertiäre Absenkung, welche die geologische Entwicklungsgeschichte des Gebietes bestimmte, hatte die Anhäufung von jungen Sedimenten in einer Mächtigkeit von mehreren Tausend Metern zur Folge. In dem oberflächennahen (25–30 m tief gelegenen) Abschnitt der diese Formationen überlagernden pleistozänen und holozänen Ablagerungen bildeten sich am Rechts- und Linksufer der Theiss unterschiedliche Schichtenfolgen. Am Rechtsufer, unter 2,0 bis 3,0 m mächtigem pleistozänem Löss dominieren lakustrische Tone von 4,0 bis 7,0 m Mächtigkeit, während am Linksufer, das durchschnittlich um 2,0 bis 3,0 m tiefer liegt, überall die Ablagerungen des holozänen Alluviums der Theiss vorherrschen. Der nur stellenweise vorhandene Schwemmelhm ist an der Oberfläche entsprechend der Morphologie des holozänen Überschwemmungsgeländes zu finden. Darunter ist jungholozäner Schwemmtön – allgemein bekannt unter dem Namen von „Wiesenton“ – gelagert, der für den Grossteil des behandelten Raumes charakteristisch ist. Im petrographischen Sinne handelt es sich dabei nicht um einen „echten Ton“, sondern um ein Gemisch von Sandmehl, Lehm und Ton. Jedoch aufgrund seiner physikalischen

Eigenschaften — vor allem des Dank der Humifizierung entstandenen hohen Plastizitätsindex — wird es ingenieurgeologisch als „Ton“ bezeichnet. Seine Mächtigkeit erreicht in manchen Fällen sogar 3,0 bis 4,0 m, doch stellenweise fehlt dieser Ton vollkommen. Das Liegende ist recht wechselhaft (1,0–10,0 m), besteht aus Linsen von neuholozänem Sandmehl, sandmehligen Feinsand und Feinsand mit Lehmzwischenlagerungen. Ihre charakteristischen Kornverteilungsintervalle sind in Abb. 2 dargestellt. Unter den Sanden lagern wieder Tonschichten, die stellenweise durch die altholozäne Erosion abgetragen sind. An diesen Stellen werden die pleistozänen Sande durch altholozäne Sande überlagert.

Die Umstände der Anhäufung von Sedimenten in diesem Raum wurden durch die bei der Flussregelung gebauten Hochwasserschutzdämme geändert. Der geänderte Sedimenttransport führte in dem, auf solche Weise zustande gebrachten Hochwasserraum zu einer raschen Ablagerung; demzufolge ist der Hochwasserraum heute schon höher aufgeschüttet, als die Oberfläche des natürlichen Überschwemmungsgebietes.

Die einstigen alluvialen Ablagerungen des Holozäns lassen sich in der Regel von der tiefer liegenden Ablagerungen aufgrund ihrer Farbe gut unterscheiden, doch weisen ihre durchschnittlichen physikalischen Eigenschaften keinen wesentlichen Unterschied auf. Die wichtigsten bodenphysikalischen Parameter dieser Ablagerungen sind in Tabelle 2 angegeben. Das Verhältnis der sich bei der statistischen Bearbeitung der mehrere Tausend bodenphysikalischen Daten ergebenden Streuung lässt jedoch einen davon unterschiedlichen Schluss ziehen. Die grössten und kleinsten Werte der physikalischen Eigenschaften der Flussbettablagerungen weisen sehr kleinen Unterschied auf, während die derartige Gegenüberstellung der alluvialen Bildungen einen sehr grossen, gelegentlich fast 100% erreichenden Unterschied ergibt.

Die territoriale Verteilung der Holozänbildungen von mannigfaltiger Ausbildung ist in Beilage II veranschaulicht, welche mit drei, gleich orientierten geologischen Profilen ergänzt ist.

Das „Hangende“ der Holozänbildungen, unter welchem die humöse Schicht und die künstlichen Aufschüttungen zu verstehen sind, bzw. ihre Mächtigkeit ist auf der Isolinienkarte der Beilage IV dargestellt.

Das Grundwasser von Újszeged ist ein hydrostatisch beanspruchtes, unter Druck befindliches Wasser. Auf dem beinahe ebenen Gelände lässt sich sogar in Perioden von gewöhnlich niedrigem Grundwasserniveau (z. B. Dezember 1973) ein sehr grosser Niveauunterschied nachweisen (4,0 m). Die grosse Variabilität der Niveaudifferenzen ist längs der Theiss und der Maros in einer Zone von variabler Breite zu beobachten. Um teils den Einfluss der beiden Flüsse auf das Grundwasser, teils die sich im Grundwasser geltend machenden Strömungs- und Fluktuationstendenzen nachzuweisen, wurden 15 Grundwasserbeobachtungsbrunnen gebohrt. Aufgrund der Datenreihe von zwei Jahren können folgende Feststellungen formuliert werden:

1. Die an der Theiss nacheinander abfliessenden kleineren-grösseren Hochflutwellen äusserten sich im 100 m von der Uferlinie befindlichen Grundwasserbeobachtungsbrunnen 9 bis 12 Tage später, während im 200 m weit vom Ufer gelegenen Brunnen die durch Hochflutwellen verursachte Wasserniveauveränderung nicht mehr konkret angegeben werden kann.

2. In Újszeged kommt die praktische Beobachtung, dass Oktober bis Dezember eine mit niedrigem, minimalem Grundwasserstand charakterisier-

bare Periode ist, wobei Mai bis Juli die die Zeit der Höchstlage des Grundwasserniveaus darstellt, nicht mehr zur Geltung.

3. Nach Zeugnis der Angaben der senkrecht auf die Theiss angesetzten Grundwasserbeobachtungsbrunnen wird die Lage des Grundwassers des uns interessierenden Raumes durch die an der Theiss abfließenden Hochflutwellen bestimmt, doch im Ergebnis der häufigen Hochflutwellen und deren Unregelmässigkeit kann Folgendes unterschieden werden:

- a) eine primäre Einflusszone, die bis etwa 200 m das Ufer entlang festgesetzt werden kann;
- b) eine sekundäre Einflusszone, die im Gürtel von 200 bis 400 m von Flussbett nachzuweisen ist, und
- c) eine sogenannte „neutrale“ Einflusszone, die mehr als 400 m weit vom Flussbett gelegen ist. In diesem Raum erreicht im Jahresdurchschnitt der Unterschied der Kleinst- und Höchstniveaus im Grundwasser nicht 1,0 m.

Den Chemismus des Grundwassers von Újszeged veranschaulichen die Sterndiagramme von Beilage V.

Nach unseren Untersuchungen enthält das Grundwasser nirgends Sulfationen in einer Menge von mehr als 4000 mg/l, dementsprechend sind keine Teilgebiete mit aggressivem Grundwasser vorhanden.

**Beilage I.** Stelle und Nummer von Kartierungs-Seichtbohrungen. (Zeichenerklärung siehe auf Beilage II.)

**Beilage II.** Lithologische Karte von Újszeged in – 10,0 m Tiefe unter der Tagesoberfläche

1. Feinsand, 2. Sandmehl, 3. Lehm, 4. magerer Ton, 5. Ton von mittelmässiger Fettigkeit, 6. fetter Ton, 7. humose, klastische, gemischte Aufschüttung, 8. Formationsgrenze, 9. Faziesgrenze, 10. ständiges Grundwasserniveau, 11. Profilrichtung. — 12. Schutzdamm, 13. Gebeite mit stagnierendem Wasser, 14. Schutzmauer, a – m = Bildungsfarben

**Beilage III.** O – W gerichtete geologische Profile. (Zeichenerklärung siehe auf Beilage II.)

**Beilage IV.** Aufschüttungs-Mächtigkeitskarte von Újszeged

1. Kartenteil, angefertigt aufgrund der dem Massstab 1:5000 entsprechenden Punktdichte

**Beilage V.** Chemischer Charakter des Grundwassers. Die Fläche der Kreise ist proportionell mit dem Gewicht des sämtlichen gelösten Salzgehaltes, die der Dreiecke mit dem Äquivalentprozent der Ionen

**Beilage VI.** Die Aggressivität des Grundwassers

1. Gesamthärte-Kategorien, 2. Sulfationgehalt



## A KÖZÉPHEGYSÉGI OSZTÁLY 1975. ÉVI TEVÉKENYSÉGE

JÁMBOR ÁRON

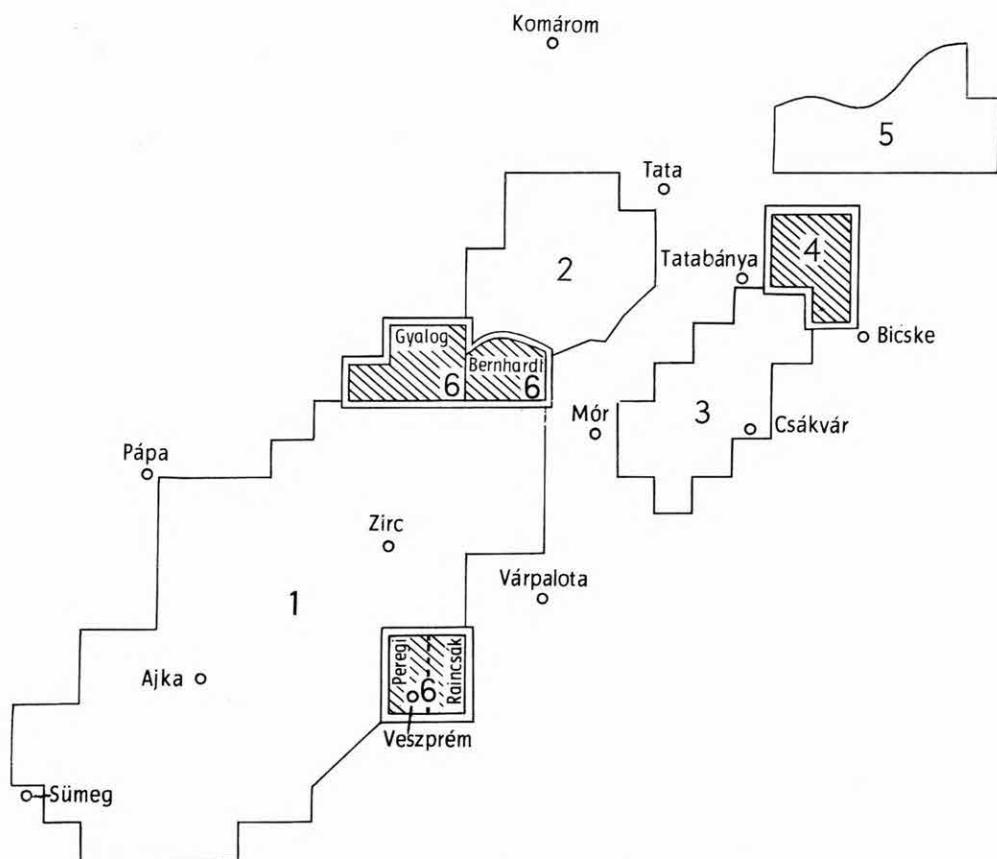
Az osztály dolgozói több területen végeztek földtani munkálatokat 1975-ben a Dunántúli-középhegységben. Feladataink a M. Áll. Földtani Intézet alaptevékenységének megfelelően előkutatási és kisebb részben felderítő kutatási szintűek voltak. Kisebbs feladatokat az Országos Kőolaj- és Gázipari Tröszt és a Bauxitkutató Vállalat részére is elvégeztünk. Az egyes feladatok megoldásában elért eredményeinket röviden ismertetem.

1a. Bauxitkutatási szempontból a Dunántúli-középhegység egésze figyelmet érdemel, s ezért tovább folytattuk a korábban kialakult módszerek szerint *rendszeres területfeldolgozó tevékenységünket*. Ennek során a veszprémi (PEREGI Zs. és RAINCSÁK Gy.), a bakonyszombathely – kishéri (GYALOG L. és BERNHARDT B.) és a héreg – tarján – gyermelyi területeket (1. ábra) dolgoztuk fel az eddigi irodalmi és fúrásos adatok alapján, valamint a feltárások újbóli lehatárolásával és leírásával. Utóbbi területen a Dorogi Tervező Iroda szakemberei – SZÜCS J., GYARMATHY Gy., MUNTYÁN I. – tevékenykedtek az Intézettől kapott megbízás alapján. Az egész országban jelentkező fúrómunkás- és fúróberendezés-hiány következtében a veszprémi területen térképező fúrások lemélyítésére nem került sor. A bakonyszombathely – kishéri területen 6 db kishúrás összesen 509,6 fm hosszúságban, a héreg – tarján – gyermelyi területen pedig 12 db fúrás összesen 969,2 fm hosszúságban mélyített le a Nógrádi Szénbányák és az Országos Földtani Kutató és Fúró Vállalat várpalotai üzeme.

A veszprémi területen RAINCSÁK Gy. és PEREGI Zs. légifénykép-kiértékelés segítségével 1:10 000-es méretaránynak megfelelő pontossággal jelölte be a légifényképen jól látható triász képződményeket, s ezzel nagyban megkönnyítették terepi munkájukat. Tevékenységük nyomán olyan részletes és pontos földtani térkép készült, amely minden további földtani tevékenységnek – így a gyulafirátóti medence fúrásos megkutatásának is – megbízható alappal fog szolgálni.

Ezen túlmenően RAINCSÁK Gy. Veszprémtől K-re a szentkirályszabadjai, a várpalotai és a litéri műút, továbbá a Magyaros-patak völgye közötti területen a kampili tiroliteses dolomitban három helyen, a szeizi képződményekben pedig két helyen galenit-, illetve rézérc-indikációkat talált. Megfigyeléseiről e kötetben számol be. Lelete ismételten jelzi, hogy a Budai-hegység és a Keszthelyi-hegység között húzódó, részleteiben és kialakulásában bonyolult szerkezeti zóna rendszeres ércföldtani megkutatására előbb-utóbb sort kell keríteni.





1. ábra. A Dunántúli-középhegység új felvételei

1. A Középhegységi Osztály új felvétele 1965—1974-ben, 2. a Középhegységi Osztály új felvétele 1973-ban, 3. a Középhegységi Osztály bauxitföldtani felvétele 1969—1970-ben, 4. a Dorogi Tervező Iroda új felvétele 1974—1975-ben, 5. a Dorogi Osztály új felvétele 1955—1967-ben, 6. az 1975. évi felvételek területe

Fig. 1. Areas of latest geological survey made in the Transdanubian Central Mountains

1. Mapping by the Central Mountains Department between 1965 and 1974, 2. mapping by the Central Mountains Department in 1973, 3. bauxite-geological survey by the Central Mountains Department in 1969/1970, 4. mapping by the Dorog Project Office in 1974/1975, 5. mapping by the Dorog Department from 1955 up to 1967, 6. geological survey in 1975

Ezzel egyidőben a szomszédos ösküi 25 000-es lap területén SZABÓ I. (MÉV) külső munkatársként a triász képződmények felvételének előkészítését végezte el.

A bakonyszombathely — kiséri lapok feldolgozásával széles sávban összekötöttük (GYALOG L. — BERNHARDT B.) a korábban a Vértessé — Gerecsé Ny-i előterén és az É-i Bakonyban felvett területeket, s így először van módunk rétegtani és szerkezeti egységben látni ezt a földtani kutatási szempontból elhanyagolt vidéket. Az oligocén — alsómiocén, valamint az alsó- és felsőpannóniai képződmények feltárásainak, s így elterjedésének lehatárolásán túl BERNHARDT B.-nak az oligocén — alsómiocén esatkai formáció felső, uralkodóan mezozoós és paleozoós karbonátos kőzetek kavicsaiból álló tagozatát sikerült elkülönítenie a kiséri lap területén.

A héreg – tarján – gyermekly területen (SZÜCS J., GYARMATHY GY., MUNTÁNY I.) földtani térképező munka eredményeként megállapítottuk a képződmények feltárásainak pontos helyzetét, s beépítve a korábbi, illetve a jelen munka keretében lemélyített fúrások adatait, azok rétegtani hovatartozása az eocén, oligocén és a miocén képződmények vonatkozásában is pontosabbá vált. A Dorogi Tervező Iroda által lemélyített kézifúrások pedig a talaj és a pleisztocén képződmények vastagságára, illetve kifejlődésére is számos adatot szolgáltatott. Különös gondot fordítottak a területen gyakori bauxit, illetve bauxitos agyag kibúvások minőségének megállapítására is. Az általuk begyűjtött felszíni minták között 7 db-nak a modulusa 2 feletti.

*Ib.* Külön említést érdemel az Eötvös Loránd Geofizikai Intézet Dunántúli Ásványkutató Osztályának szakemberei által a Bajna községtől D-re kb. 2 km-re kimutatott szerkezeti süllyedék, amely a Dorogi Szénbányák által az előző években kutatott terület ÉNy-i folytatása, s amelybe közösen telepítettük a gyermekly Gyt – 5. sz. fúrást. Ennek KÖRPÁS L. és GIDAI L. által összeállított rétegsora a következő:

0,0 – 14,0 m pleisztocén lösz,  
 14,0 – 73,3 m oligocén homok, agyagmárga és aleurit,  
 73,3 – 96,8 m középső- és alsóeocén foraminiferás – molluscás agyagmárga,  
 96,8 – 111,8 m alsóeocén széntelepes rétegesoport 7,5 m jó minőségű barnakőszén-telep,  
 111,8 – 113,6 m kréta – alsóeocén bauxit,  
 113,6 – 120,0 m felsőtriász dachsteini mészkő.

A kis medence kutatását 1976-ban tovább folytatjuk, mert gazdasági értékét jelentősen növeli a telepek csekély mélysége és karsztvízszint feletti helyzete.

A Dorogi Tervező Iroda szakembereinek szakmai tevékenységét a Középhegységi Osztály részéről KÖRPÁS L. tudományos munkatárs irányította.

*Ic.* Ugyancsak észak-dunántúli földtani kérdések megválaszolása céljából telepítettük 1974-ben a budajenői Bő – 2. sz. fúrást, amelyet 1975 augusztusában fejeztek be. A Zsámbéki-medence geofizikai módszerekkel meghatározott mélypontján lemélyített fúrás vázlatos rétegsora a következő:

0,0 – 1,0 m holocén talaj,  
 1,0 – 3,5 m pleisztocén lösz,  
 3,5 – 4,0 m pleisztocén kavics,  
 4,0 – 216,0 m alsópannoniai agyagmárgás aleurit,  
 216,0 – 334,2 m szarmata molluscás agyagmárga, összesen 14 db gipsz- és 17 db gipszből képződött kénzsinór-betelepüléssel (összes vastagságuk 341 cm),  
 334,2 – 374,5 m felsőbádenien molluscás agyagmárga, homok- és két gipsz-betelepüléssel,  
 374,5 – 461,2 m alsőbádenien tarkaagyag, homok,  
 461,2 – 493,5 m alsőbádenien középső riolittufa,  
 493,5 – 722,0 m oligocén agyagmárga, homok, aleurit, alján vetővel,  
 722,0 – 766,2 m eocén (?) dolomitbreccsa,  
 766,2 – 1200,5 m középsőtriász ladini dolomit.

Az elemzési eredményekkel is alátámasztott kénindikáció fúrásos továbbkutatása 1976-ban előreláthatóan megkezdődik.

A kénzsinórok bezáró szarmata kőzeteknek – derivatográfiai (FÖLDVÁRI M.) és Fischer-elemzésekkel (BÁKI: ARATÓ J.-NÉ és BELLA L.-NÉ) is igazoltan – és nagy a szervesanyag-tartalma, de alacsony hőfokú lepárlással csak 0,4 – 7,2%, átlagban 0,85% olajat képes leadni. Így tudományos szempontból ugyan alginites aleuritnak, illetve alginites agyagmárgának minősül,

de olajpálának nem tekinthető. A fúrás egyéb földtani eredményeiről a következő évben fogunk beszámolni. Megjegyezzük, hogy a fúrás eocén barnakőszén- és lauxitrétegeket nem harántolt.

*Id.* Az ország hírközlési hálózatának fejlesztése érdekében a Taliándörögdi-medencének Öcs, Kaposcs, Taliándörögdi és Vigántpetend községek közötti területén műholdmegfigyelő állomás építését vették tervbe. A létesítmény építésének megkezdése előtt a Központi Földtani Hivatal megbízásából elvégeztük az itteni bauxitlehetőségek ellenőrzését. A feladatot az ELGI Dunántúli Ásványkutató Osztályával, a Bauxitkutató Vállalattal és az OFKFKV-val közösen végeztük el. A munkálatok során az OFKFKV várpalotai üzeme 9 db (Öcs—20.—28.), a BKV pedig 11 db fúrást (Öcs—29.—39.) mélyített le. Az OFKFKV által kivitelezett fúrások műszaki ellenőre JÁMBOR Á. volt.

A végig magvételes — 500—800 m-es fúrásközü — fúrási hálózat lehetővé tette a bauxitos képződmények helyzetének, s ezen túlmenően a neogén fedőképződmények rétegtani viszonyainak részletes tisztázását. Röviden összefoglalva az alábbi eredményekről számolhatunk be.

A középső—felsőtriász fődolomit szerkezetileg lezökkent mélyedéseinek legmélyebb karsztos üregeit eocén vagy kréta agyagos bauxit tölti ki. Ennek fedőjében vékony bentonitos agyag települ, melyet egyelőre feltételezen a középső riolituffával párhuzamosítunk. Erre jelentős, 10—20 m vastagságú, sötét barnásvörös, bauxitos eredetű, általában 0,8—1,0-es modulusú agyag települ, fedőjében egyelőre tagolatlan édesvízi, illetve csökkentsósvízi—tengeri mészkő, mészmárga és alárendelten agyagrétegből álló bádenien (=tortonai) és szarmata képződményekkel. A szarmata vékony (0,5 m) szenes agyagréteggel zárul, felette folyamatos üledékképződéssel az alsópannóniai Taliándörögdi márga (0,2—1,6 m) tagozat települ. Erre a Taliándörögdi Alginites-aleurit Tagozat következik, amelyre már a felsópannóniaiába tartozó ún. csóri aleurit, vagy ennek kimaradása esetében a Kállai-medencei Gyöngykavics—kvarehomok Tagozat települ. Ennek fedőjében — esetleg ezt részben helyettesítő módon — a 0,6—10,0 m vastag Kaposcsi Mészkő Tagozat fekszik, amely a fedő Kaposcsi Márga Tagozat idősebb részének *Congeria unguilacprae*-s Mollusca faunája alapján a felsópannóniai idősebb részébe tartozik. A Kaposcsi Márga Tagozat felső részében már *Congeria balatonica*-s faunaelemek jelennek meg.

A jellegzetes hegyközi lagúna kifejlődésű pannóniai rétegsor különleges kifejlődése több nyersanyag-lehetőséget vetett fel. Elsősorban az alsópannóniai olajpala érdemel említést. A derivatográfiai vizsgálatok szerint — amelyeket a MÁFI az OFKFKV megrendelésére végezt — a képződmény jelentős mennyiségű éghető szerves anyagot tartalmaz, tehát Fischer-olaj leadása elérheti az olajpala-szintet. A kőzet jelentős aleuritartalmánál fogva azonban a közepes vagy jó minőséget aligha éri el. 1976. évi vizsgálatát indokolja az a tény, hogy a Dunántúli-középhegység DK-i előterében, a Velencei-hegység, a Kőszár-hegy és a hegység mezozoós törzse közötti területen az alsópannóniai képződmények ugyancsak többé-kevésbé zárt lagúna kifejlődésűek, s így elvileg itt is lehetnek jelentős szervesanyag-dús képződmények, kedvező esetben pedig olajpala-telepek is.

Gazdaságföldtani szempontból a Kállai-medencei Gyöngykavics — kvarehomok Tagozat is jelentős lehet, mert az OFKFKV Komlói laboratóriumában kérésünkre megvizsgált két fúrásszelvény homokanyaga gyenge minőségű üvegyártási alapanyagnak tekinthető, s ebből itt jelentős D kategóriájú készletek vannak.

A Kaposi Mészke Tagozat egyes részei Kapos és Vigántpetend között laza, vakító fehér és tiszta mészsap kifejlődésűek. Ez a képződmény abban az esetben, ha szemcséinek alakja kedvező, iskolai kréta alapanyag lehet.

1e. A Bauxitkutató Vállalat megrendelésére KÖRÖS L. Gánt környékének légifénykép-anyagát értékelte. Munkája alapján megállapítható volt, hogy a légifényképek vizsgálatával jól elkülöníthetők egymástól a triász, az eocén és a pleisztocén képződmények, megállapítható a vetők nagy részének nyomvonala, s így a módszer a Dunántúli-középhegység földtani kutatásában is jól alkalmazható.

2a. Az olajpala célkutatások jelentős részét alkották a Középhegységi Osztály 1975. évi tevékenységének. Az 1973. év végén talált Pula melletti lelőhelyen a Központi Földtani Hivatal megbízása alapján 11 db fúrást mélyítettünk le az OFKFFV várpalotai üzemével. A feltárások igazolták korábbi minőségi, mennyiségi és genetikai elképzeléseinket. Az olajpala esetleges letermelésénél azonban a karsztvízre tekintettel kell lenni, mert jelenlegi nyugalmi szintje az olajpala fekélyénél pár méterrel magasabban van, s a közvetlen fekélyképződmények — triász dolomit, bazalttufa, bazalt — jó vízvezetők. A fúrások anyagvizsgálatának eredményeiről 1976-ban készítünk jelentést.

2b. Hasonló eredményekről számolhatunk be a kemenesháti Gércé melletti egykori kráter fúrásos kutatása alapján is. Itt is 11 db fúrást mélyített az OFKFFV várpalotai üzemének KISS F. által vezetett brigádja. A terület fúrásainak telepítését, rétegsoruk feldolgozását SÓLYI G., PARTÉNYI Z. és JÁMBOR Á. végezte.

A fúrási munkálatokon kívül földtani térképezés is történt légifénykép-értékeléssel és a feltárások bejelölésével, leírásával (BENCE G.). Ennek nyomán tisztázódott, hogy Várkesztől D-re újabb „krátergyűrű” van, s azt a közepébe telepített Vkt—1. sz. fúrás szelvénye alapján 28 m olajpala, illetve ennek fedőjében levő 43 m vastag bentonit (?) tölti ki. Az érdekes képződmények minőségének vizsgálata folyamatban van.

Ezen túlmenően megállapíthattuk, hogy a Kemeneshát kavicsa kettős tagolódású, s alsó 20—30 m vastag része jelentős elterjedésű. A képződmény jól osztályozott, apró-közepes méretű, uralkodóan kvarc- és kalciumból áll, így a közép-dunántúli terület legnagyobb építőipari kavics tartalékterületének tekinthető.

Felkérésünkre az ELGI Dunántúli Ásványkutató Osztályának csoportjai (SIMON A. vezetésével) mágneses és vertikális elektromos mélységméréseket is végeztek.

A geofizikai mérések 1975-ben főként az elfedett Malomsok, Marcaltó, Rábaszentandrás, Egyed közötti területet hálózta be. A földtani—geofizikai adatok alapján kirajzolódó szerkezetek fúrásos kutatására 1976-ban kerül sor.

A terepi kutatásokkal egyidőben a Központi Földtani Hivatal jelentős anyagi erőket fordított az új nyersanyag-minősítő, illetve hasznosíthatósági vizsgálataira is. A Magyar Ásványolaj és Földgáz Kísérleti Intézet (FEHÉRVÁRI A. és KESZTHELYI S. irányításával) a Földtani Intézet felkérésére az olajpala komplex feldolgozásának megoldására végzett kutatásaiban jelentősen előrejutott. A Bányászati Kutató Intézet a minősítő alapvizsgálatokat, a fúrási minták Fischer-elemzését (ARATÓ J.-NÉ és BELLA L.-NÉ), a szegedi József Attila Tudományegyetem Ásvány-Kőzettan-Geokémia Tanszéke pedig GRAS-

SELYI Gy. professzor irányításával az olajpala és a kőolaj anyakőzetek szerves anyagának összehasonlító vizsgálatát végezte.

GIDAI L. a Dunántúli-középhegység ÉK-i tájegységi lapján az alsóeocén képződmények 1:100 000-es méretarányú térképének megszerkesztésén dolgozott. A térképen feltüntetjük az alsóeocén barnakőszén-összlet, a fekvőösszlet és a fedő operculinás — molluscás agyagmárga, illetve a molluscás agyagmárga elterjedését, valamint a barnakőszén-összlet vastagsági viszonyait jelző izopach görbéket. A fontosabb kifejlődési területekről ezzel egyidejűleg típus-szelvényeket állított össze.

3. A Dunántúli-középhegység oligocén képződményeire vonatkozó ismeretek térképi összefoglalását 1:100 000 méretarányban KÖRPÁS L. végezte el. Megszerkesztette az oligocén képződmények fekvésintvonalait és fő fáciesegységei — tardi agyag, kiscelli agyag, hárshegyi homokkő, mányi csökkentsősvízi kifejlődés, szápári széntelepes rétegek, csatnai édesvízi — szárazföldi formáció — elterjedésének határait. Ezzel világos és egyértelmű heterópikus fáciessort kaptunk a szublitórális kiscelli agyag és a szárazföldi Csatnai Formáció között.

4. A hegységben folyó, s egyre fontosabbá váló hidrogeológiai munkálatokba is bekapcsolódtunk. Ennek keretében elvégeztük a hatvanas évek második felében a Dunántúli-középhegységben lemélyített 93 db karsztvíz-megfigyelő fúrás rétegsorának értékelését a VITUKI megrendelésére, továbbá feldolgoztuk és értékeltük a „Mohai Ágnes” vizet újból feltáró sekélyfúrás rétegsorát (KÖRPÁS L.), amely meglepetésre nem neogén, hanem a Csatnai Formációhoz tartozó oligocén csökkentsősvízi és édesvízi fáciesű rétegeket tárt fel.

Ezen túlmenően a Magyarhoni Földtani Társulat megbízásából az osztály dolgozói részt vettek a Dunántúli-középhegység földtani képződményeinek általános hidrogeológiai értékelésében. Az észak-dunántúli eocén rétegek értékelését GIDAI L., az egész Dunántúli-középhegység oligocén képződményeit KÖRPÁS L., a neogén képződményeket pedig JÁMBOR Á. értékelte. Ez a feladat szerves részét képezte annak a felmérésnek, amelyet a NIM a bányászat és a karsztvíz viszonyának regionális tisztázása céljából végeztetett el.

5. Az Országos Kőolaj- és Gázipari Tröszt kutatási főosztályának megbízásából bekapcsolódtunk a Somogyhatvan—1., az Ortaháza Ny—1., az Őriszentpéter—2. és a Bárszentmihályfa—1. sz. kutatófúrás rétegsorának vizsgálatába és értékelésébe. A munka befejezése áthúzódik 1976-ra.

## THE CENTRAL MOUNTAINS DEPARTMENT'S ACTIVITY IN 1975

by  
Á. JÁMBOR

In 1975 the Central Mountains Department went ahead with the geological survey on the scale of 1:25,000. This work is expected to lay a reliable stratigraphic and structure-geological foundation to the explorations being in progress for bauxite, oil-shale and other mineral resources. The areas surveyed in 1975 are shown in Fig. 1. Our work was successful in having encountered base metal indications in Campanian dolomites of the Veszprém area (Gy.

RAINCSÁK), moreover in detecting by a drill Lower Eocene brown coal measures underlain by bauxite bodies south of Bajna.

We continued in 1975 with a drilling programme devoted to the oil-shale occurrences at Pula in the Balaton Highland and near Gércse on Kemeneshát along the Rába river, including the due technological tests of the raw material. In the last-mentioned zone, near the village of Várkesző, a new raw material-bearing "structure" in a crater of extinct basalt volcanism could be found (G. BENCE). Deposition of plankton in the pre-existing crater-lake had been interrupted by a falling-in of volcanic dust. The resulting basalt tuff then developed into a thick bentonite layer.

We also joined in the hydrogeological prospecting of increasing importance in the Central Mountains, when carrying out an order from VITUKI (Research Institute for Water Resources Development) requiring that geological logs of 93 karst-water test wells put down in the late '60s be interpreted.

In addition, research associates of our Department took part in the generalizing hydrogeological appraisal of the Transdanubian Central Mts. upon request made by the Hungarian Geological Society. Valuation of the Eocene aquifers of N-Transdanubia was made by L. GIDAI, that of the Oligocene in the whole by L. KÖRPÁS; Á. JÁMBOR's evaluation of the Neogene formations formed an intergrant part of a general appraisal demanded by NIM (the Ministry of Heavy Industries) for an assessment of the interactions of mining and karst-water conditions on the regional scale.





## A TATABÁNYAI EOCÉN RÉTEGTANI MEGISMERÉSÉNEK TÖRTÉNETE

GIDAI LÁSZLÓ

A Vértes és a Gerecse hegység közötti tatabányai eocén területtel a magyar geológusok közel száz éve foglalkoznak, a gazdag eocén barnakőszén-telepek felfedezése óta különösen magára vonta a rétegtannal foglalkozó szakemberek figyelmét.

Először a tatabányai eocén megismerésének történetét szeretnénk áttekinteni. Következő dolgozatunkban a tatabányai legteljesebb eocén rétegsorú kifejlődési területen mélyült Tatabánya—1481. sz. földtani alapfúrás eocén rétegsoráról adunk áttekintést, majd a környező és a külföldi területek korrelációs kérdéseivel foglalkozunk.

A múlt század hetvenes éveiben WINKLER B. volt az, aki a tabányai területnek az É-i, a Gerecse hegységhez csatlakozó részét földtanilag vizsgálta. Munkálkodásának eredményeit jóval később, 1883-ban publikálta. Megállapítja, hogy a Vértes hegységben a nummuliteses mészkő rétegek nagy kiterjedésűek. Az eocén képződményeknek a következő „színtájakait” különítette el (felülről lefelé):

<i>Nummulites Tschichatscheffi</i> -emelet	( <i>N. millicaput</i> )
<i>Nummulites striata</i> -emelet	( <i>N. striatus</i> )
<i>Nummulites lucasana</i> -emelet	( <i>N. perforatus</i> )

Utal arra, hogy a Dorogon ismert alsó „színtájak” a Vértesben még nem „fedeztettek fel”.

LIFFA A. (1906, 1907) a terület É-i részét érintő térképező munkája tapasztalatait foglalta össze. Figyelemre méltó az a megfigyelése, hogy a *Nummulites perforatus*-os mészkőrétegek a felsőgallai Potaschbergen közvetlenül a felsőtriász dolomitra, a Keselyűkő Ny-i oldalán pedig a megalodusos mészkőre települnek.

TAAGER H. (1909—1910) vértesi monográfiája a tatabányai területtel is foglalkozik. A tatabányai eocén legalsó rétegcsoportjainak első elkülönítését és jellemzését — valószínűleg az akkor művelés alatti tatabányai külfejtés rétegsora alapján — végezte el (1. ábra). Rétegtani táblázatában (p. 92) viszont a fentieknel fiatalabb rétegcsoportok — véleményünk szerint — nem a Tatabánya környéki, hanem a Vértes keleti részén (Csákberény, Gánt, Fornapuszta) felszínen levő eocén képződmények rétegtani viszonyait tükrözik.

A rétegtani korreláció tekintetében HOFMANN K. (1871) álláspontjához csatlakozott: a középsőeocénbe sorolja a szénösszletet, a *Cerithium hantkeni*-s, az operkulinás rétegeket és azokat a párizsi durva mészkő emeletével korrelálja. Az yprési emeletet a középsőeocén alsó részébe helyezi.

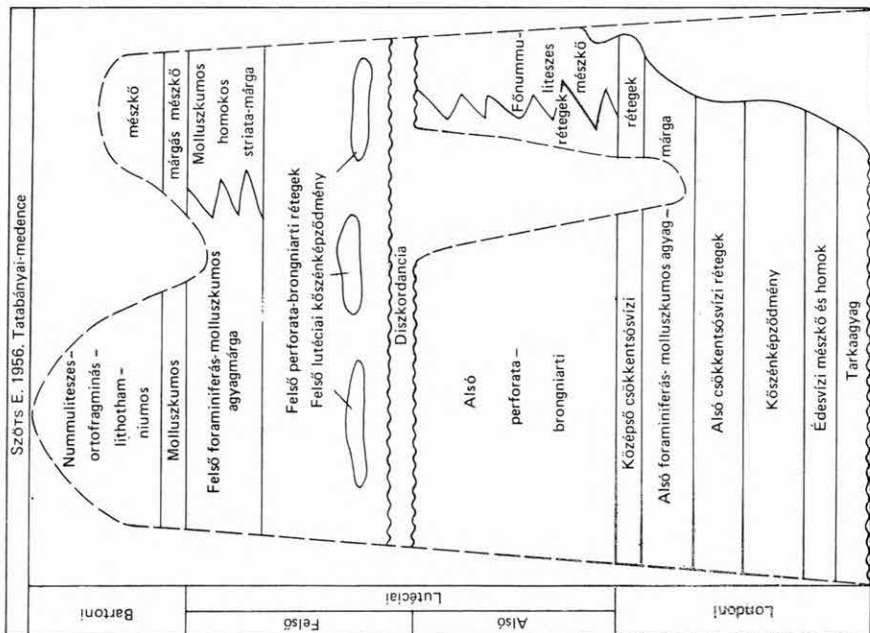
Visszalépést jelentett, hogy a WINKLER B. által három részre (*N. Tschichatscheffi*, *N. striata*, *N. lucasana*) tagolt nummuliteses mészkőveket „Főnum-

TAEGER H. 1909–1910. Vérteshegység Ny-i parti képződmény		ROZLOZSNIK P. 1928. Tatabánya	
Főnummulitmész		Orthophragminás-Nummulinás mészkő Molluszkás mészmárga	
Felső molluskás mészkő és márga (a N. contortus szintája)		Tetősi	Medence képződmények
Fornai miliolideás mészkő			
Tengeri molluskás rétegek (a Crassatella tumida szintája)			
Fornai agyag és márga			
Tengeri nummuliteses agyag és márga (a Numm. striatus, lucasanus, perforatus, complanatus szintája)			
Felső elegyesvízi rétegek (a Congeria eoacaena szintája)		Középső eocén	Középső
Tengeri operculinás rétegek (a Numm. subplanulatus szintája)			
Alsó elegyesvízi rétegek (a Cerithium Hantkeni szintája)		Alsó	Középső csökkentsósvízi rétegek
Édesvízi képződmények barnaszéntelegekkel			
Yprésien		Főnummulinás mészkő	
Yprésien		Alsó foraminiferás—molluszkás agyagmárga	
Yprésien		Alsó édesvízi és csökkentsósvízi képződmények barnaszéntelegekkel	

*I. ábra.* A Tatabányai-medence eocén képződményeinek tagolása. Történeti áttekintés. I  
*Fig. 1.* Subdivision des formations éocènes du Bassin de Tatabánya. Aperçu historique I

SZÓTS E. 1952 in VADÁSZ E. 1953 Tatabányai-medence				SÓLYOM F. 1953. (Északi-Vártes, Déli-Gerecse)		
Felső-eocén	Nummulinás–orthophragminás mészkő			Medence üledékek		Parti üledékek
	Pelagikus fácies	Medence fácies	Parti fácies	Orthofragminás–nummulinás mészkő	Ostreás pad	
Középső-eocén	Foraminiferás finom homokos agyagmárga,	Molluszkás márgás mészkő	Márgás mészkő (N. böckhi)	Felső–középsőeocén határ	Molluszkumos márgás mészkő	Márgás mészkő apró nummulinákkal
	alján miliolinás orbitoliteses	Foraminiferás molluszkás márga	Molluszkás homokos striatás márga		Felső perforatás–brongniartis rétegek	
	mészkő	Felső perforatás – brongniarti rétegek csökkentősvízi betelepülésekkel	Felső foraminiferás molluszkumos agyagmárga			
		Alsó perforatás-brongniarti rétegek	Főnummulinás mészkő	Felső elegyesvízi közbetelepülések		
Alsó-eocén	Csökkentsősvízi homokkő – édesvízi agyagpadokkal		Felső perforatás–brongniartis rétegek elegyesvízi közbetelepülésekkel			
	Foraminiferás-molluszkás agyagmárga („operculinás agyagmárga”)			Középsőeocén		Főnummulinás mészkő
	Csökkentsősvízi agyagmárga (T. hantkeni, M. vértensis)			Középsőelegyesvízi rétegek		Édesvízi mészkő
	Kőszénképződmény csökkentősvízi és édesvízi közbetelepülésekkel			Alsóeocén		Szárazföldi vörösiszap és bauxit
	Édesvízi mészkő, mészmárga és agyag			Alsó elegyesvízi és édesvízi rétegek közbetelepüléssel		
	Tarka agyag					

2. ábra. A Tatabányai-medence eocén képződményeinek tagolása. Történeti áttekintés. II  
Fig. 2. Subdivision des formations éocènes du Bassin de Tatabánya. Aperçu historique II



3. ábra. A Tatabányai-medence ecén képződményeinek

tagolása. Történeti áttekintés. III

Fig. 3. Subdivision des formations éocènes du Bassin de Tatabánya. Aperçu historique III

Vadász E. 1960. Tatabánya-Németegyháza		
Bartonian-Priabonian	Medence	Parti
	Márgás mészkő N. böckhi	Nummulites, discocyclinids lithothamniumos mészkő
	Molluszkás, márgás mészkő	Lithothamniumos, nummuliteses, milolinás mészkő
Lutetian	Foraminiferás molluszkás agyagmárga	Glaukonitos striatás homokkő Molluszkás nummuliteses agyag és mészkő, felső csökkentsősvízi rétegekkel és közénél Milolinás, alveolinás mészkő
	Felső perforatás-brongniarti rétegek Alsó perforatás-brongniarti rétegek	Felső csökkentsősvízi közbeteleülésekkel Főnummuliteses mészkő
Londoni (Sparnacum, ypres)	Középső csökkentsősvízi rétegek Operculinás agyagmárga	
	Alsó csökkentsősvízi öszlet, vékony barnakőzénél Édesvízi barnakőzén alaptelapósslet; édesvízi és csökkentsősvízi mészkő, mészmárga és agyag	
	Édesvízi mészkő, mészmárga, kvarchomokkő	
	Tarkaagyag	

4. ábra. A Tatabányai-medence ecén képződményeinek

tagolása. Történeti áttekintés. IV

Fig. 4. Subdivision des formations éocènes du Bassin de Tatabánya. Aperçu historique IV

GDOI L. 1976, Tatabánya, Ta-1481. sz. fúrás	
Prídonai	Nummuliteses—discocyclinás mészkő, agyagos mészkő
Lutéciai	Nummuliteses, aleuritos márga, agyagos és márgás aleurit (N. striatus, N. atacius var. striatiformis)
	N. perforatus—N. striatusos aleuritos márga (N. garnieri, N. variolarius)
	N. striatusos—N. garnieris agyagos aleurit
Cuisi	Gyer nagy Foraminifera tartalmú agyagos aleurit
	Operculinás—discocyclinás—actinocyclinás aleuritos márga
	N. subplanulatusos, molluskás aleuritos márga
	Barnaköszén-összet N. subplanulatusos rétegcsoport
Szparnakumi	Ősmeradvány-szegény homokkő, aleurit
	Barnaköszén-összet
	Szervesmaradvány-szegény aleuritos agyag
	Aleuritos tarkaagyag, édesvízi márga, mészkő
	Szervesmaradvány-mentes aleuritos agyag

6. ábra. A Tatabányai-medence eocén képződményeinek tagolása. Történeti áttekintés. VI  
Fig. 6. Subdivision des formations éocènes du Bassin de Tatabánya. Aperçu historique VI

KÖPEK G.—KECSKEMÉTI T.—DUDICH E. 1964. Oroslány—Bokod—Tatabánya	
Felsőeocén	XVI. Utólag lepusztult
	XV. Bryozoás márga szint
	XIV. N. fabianis szint
	XIII. Glaukonitos szint
Középsőeocén	XII. N. millecaputos szint
	XI. N. striatusos szint
	X. N. perforatusos szint
	IX. Átmeneti szint
	VIII. N. subplanulatusos szint
	VII. Csökkentsővízi szint
	VI. Kőszénösszet
	V. Teresztrikus rétegek
Alsó-eocén	IV. Intralutéciai denudáció
	III.
	II.
	I.

5. ábra. A Tatabányai-medence eocén képződményeinek tagolása. Történeti áttekintés. V  
Fig. 5. Subdivision des formations éocènes du Bassin de Tatabánya. Aperçu historique V

multimész"-ként összevontan tárgyalta. Ma is helytállónak kell tekintenünk viszont a parti és a medencekifejlődésű képződmények elkülönítését. Az újabb vizsgálatok is igazolták TAEGER H.-nek azt a megállapítását (p. 85), hogy a Vértességi hegység Ny-i területe — legalábbis az alsóeocénben — egységes partvonulat volt.

A tatabányai eocénnek alapvonásaiban ma is helytálló, s az utána következő szerzők által sokszor hivatkozott és ismételt rétegtani tagolását és korbesorolását ROZLOZSNIK P. (1928) vázolta fel tömören „Führer in Tatabánya” c. kirándulásvezetőjében (1. ábra). E klasszikusnak tekinthető munka alapvető érdemei a következők:

TAEGER H. után nyitott kérdés maradt a középsőeocén képződmények helyes rétegtani egymásutánjának megállapítása. ROZLOZSNIK P. ezt megoldotta. A parti kifejlődésű főnummuliteszes mészkövet tovább tagolta. Alsó kétharmadát a középsőeocénbe, felső harmadát pedig a felsőeocénbe sorolta be.

A képződmények tagolásához hasonlóan ROZLOZSNIK P. a korbesorolást is helyesen adta meg véleményünk szerint.

SZÓTS E. (1952, in VADÁSZ E. 1953) rétegtani beosztása ROZLOZSNIK-éra épül, az alsóeocént illetően továbbfejlesztve (2. ábra). A középsőeocén medence és parti kifejlődésekre, valamint a felsőeocénre vonatkozóan lényegében megtartotta ROZLOZSNIK P. tagolását és korbesorolását. 1956-ban készült táblázatában (3. ábra) az alsó és a középső lutéciai képződmények közé — véleményünk szerint indokolatlanul — diszkordanciát jelöl. A felső lutéciai kőszénképződmény a szorosabb értelemben vett tatabányai területen szintén nem bizonyítható.

SÓLYOM F. (1953) 1:25 000 méretarányban feltérképezte az egész Tatabányai-medencét. 1:50 000 méretarányban megjelent nyomtatott térképének jelkúlsa szerint az eocén képződmények tagolását és korbesorolását ROZLOZSNIK P. beosztásához hasonlóan végezte el (2. ábra). Kandidátusi disszertációjában (1960) a több évtizedes bányászati tevékenység során szerzett földtani tapasztalatokat foglalta össze. Szerinte a tatabányai eocén terület három nagyobb szerkezeti egységre tagolódik:

- a) A keleti tektonikai egység kb. 2–5 km széles, összetört szerkezeti röglépcső. A szerkezeti egység eocén rétegsora viszonylag teljesnek tekinthető.
- b) A nagytektonikai árok szélessége kb. 2 km, a XV/C akna felvetőjéig egyre süllyedő szerkezetű röglépcsőkkel. A legteljesebb eocén rétegsorú szerkezeti egység.
- c) A nyugati tektonikai egység szélessége kb. 1,7 km. Az előző tektonikai egységeknél kevésbé van összetörve. A barnakőszén-telepek itt vékonyabbak és gyengébb minőségűek. Az eocén képződmények sokkal jobban denudálódtak, mint az előző egységeken, csak az alsóeocén képződmények képviseltek.

Igen részletesen foglalkozva a terület hegységszerkezeti viszonyaival, megállapítja, hogy a középsőeocén parteltolódás, a medenceperemek tengervízzel való elborítása és a sűrű fáciesváltozás jellemzi.

VADÁSZ E. számos alkalommal (1936, 1939, 1940, 1941, 1942, 1948, 1953, 1960) foglalkozik e területtel. Magyarország földtana 1960. évi kiadásában közölt táblázata kisebb eltérésekkel ROZLOZSNIK P. és SZÓTS E. rétegtani beosztását követi (4. ábra).

1964-ben az előbbiektől lényegesen eltérő állásfoglalással jelentkezett KOPEK G. — KECSKEMÉTI T. — DUDICH E. (5. ábra). A Dunántúli-középhegység eocénjét 16 őslénytani — kőzettani szintre osztották fel, melyek közül rétegtani táblázatuk szerint 11 Tatabányán is megvan. Rétegtani felfogásukkal kapcsolatban több kérdésben nem értek egyet:

A Tatabányai-medence felépítésében jelentős szerepű a helyenként 70 m-es vastagságot is elérő operkulinás agyagmárga, a tatabányai eocén rétegtani táblázatából szerintem nem hagyható ki. TAEGER-től kezdődően minden szerző feltüntette, ha más néven is.

A budai-hegységgel azonos bryozoás márga szint Tatabányán aligha mutatható ki. Véleményünk szerint a dorogi terület eocénjének rétegtani egymásutánját tükröző „szintek”, különösen a középsőeocént illetően (*N. perforatus*-os, *N. striatus*-os, *N. millecaput*-os, glaukonitos) az eltérő kifejlődési viszonyok miatt nem alkalmazhatók.

Az említett szerzők véleménye szerint az eocén üledékképződés a lutéciai emelet felső részében indult meg az „intralutéciai denudáció” után. A cui-si — lutéciai emelet közötti határ kérdését már többször vitattuk (GIDAI L. 1971, 1972). Korábban is az volt az álláspontom, hogy a cui-si — lutéciai határt a *Nummulites perforatus*-os fauna megjelenésénél kell meghúzni. Legutóbb, a D-i Bakonyban a csabrendeki Rendeki-hegyen mélyített Csabrendeki Cn — 850. sz. rétegtani alapfúrás sokoldalú, részletes vizsgálata is igazolta korábbi álláspontomat. E fúrás szelvényében ugyanis a nemzetközi gyakorlatban alsólutéciai-nak tartott *N. laevigatus*-os rétegesoportban a tömegesen, sőt kőzetalkotó módon jelenlevő *N. laevigatus* mellett gyakori a *N. perforatus* is. A *N. subplanulatus*-os és az operkulinás rétegesoportok középsőeocén faunaelemeket nem tartalmaznak.

GIDAI L. (1976) a várgesztesi terület eocén képződményeivel foglalkozva, összehasonlítási alapként közölte a tatabányai nagytektonikai árok legteljesebb rétegsorú területén mélyített Tatabánya — 1481. sz. fúrás eocén képződményeinek szelvényét (6. ábra). A korábbi álláspontokhoz képest a fúrás eocén rétegsorának vizsgálata néhány kérdésben előrevitte a rétegtani megismerést:

a) Előrelépés volt, hogy a felső barnakőszén-telep csoport alatt és felett *Nummulites subplanulatus*-os szintet különítettünk el.

b) A középsőeocén tagolása is pontosabbá vált: három — a transzgresziós fázisoknak megfelelő — rétegesoportra különítettük el. A korábbi szerzők többségének álláspontjával ellentétben a tatabányai területen a középsőeocén nem a *perforatus*-os — *brongniarti*-s rétegekkel, hanem a *N. striatus*-os — *N. garnieri*-s agyagos aleurittal kezdődik.

c) További eltérés a korábbi álláspontokkal szemben: Tatabányán a „medencekifejlődésű” területen nem indokolt elkülöníteni az alsó és felső *perforatus* — *brongniarti* rétegeket.

d) KOPEK G. — KECSKEMÉTI T. — DUDICH E. (1964) álláspontjával szemben a „medencekifejlődésű” Tatabányán a „*N. millecaputos*”, a „*Glaukonitos*” és „*N. fabiani*” szintek elkülönítése nem indokolt. Ezek a „parti fáciesű” területek (Vértessomló, Várgesztes, felsőgallai Kálvária-hegy, Nagykeselyű) jellemző rétegesoportjai.



## HIVATKOZOTT IRODALOM

- GIDAI, L. 1971: Les relations stratigraphiques de la région nord-est de la Transdanubie. — *Ann. Inst. Géol. Publ. Hung.* 54. 4. I. pp. 361–373.
- GIDAI L. 1972: A dorogi terület eocénje. — *Földt. Int. Évk.* 55. 1. pp. 1–140.
- GIDAI, L. 1973: Coupe-repère éocène de la région nord-est Transdanubie (Sondage de Tokod 527). — *Ann. Inst. Geol. Publ. Hung.* 54. 4. I. pp. 99–111.
- GIDAI L. 1976: A Várgesztes környéki eocén képződmények rétegtani viszonyai és korrelációs lehetőségei. — *Földt. Int. Évi Jel.* 1974-ről, pp. 315–337.
- HOFMANN K. 1871: A Buda–Kovácsi hegység földtani viszonyai. — *Földt. Int. Évk.* 1. pp. 199–275.
- LIFFA A. 1906: Jegyzetek Mátyás és Felsőgalla vidékének agrogeológiai viszonyaihoz. — *Földt. Int. Évi Jel.* 1905-ről, pp. 189–200.
- LIFFA A. 1907: Geológiai jegyzetek a Gerecse-hegységből és környékéről. — *Földt. Int. Évi Jel.* 1906-ről, pp. 163–175.
- ROZLOZSNIK P. 1924: A tatabányai szénmedence bányaföldtani térképe. — *Földt. Int. kiadv.* Budapest.
- ROZLOZSNIK, P. 1928: Führer in Tatabánya. — Führer in den Studienreisen der Paläontologischen Gesellschaft. pp. 33–41. Budapest.
- SÓLYOM F. 1953: Az Észak-Vértes és a Déli-Gerecse földtani felvétele. — *Földt. Int. Évi Jel.* 1950-ről, pp. 221–231.
- SÓLYOM F. 1960: A tatabányai barnakőszén-medence földtani felépítése és fejlődésének története. — *Kand. ért. Földt. Int. Könyvtár, kézirat*, pp. 1–83. (Eocén: pp. 12–60).
- SZÓTS E. 1956: Magyarország eocén (paleogén) képződményei. — *Geol. Hung. Ser. Geol.* 9. pp. 1–318. (Tatabánya: pp. 70–79.)
- TAEGER H. 1909–1910: A Vértes hegység földtani viszonyai. — *Földt. Int. Évk.* 17. 1. pp. 1–256. (Eocén: pp. 48–93.)
- VADÁSZ E. 1930: Szénképződés, hegységképződés és bauxitkeletkezés Magyarországon. — *Bány. Koh. Lapok* 13. 10. pp. 213–220.
- VADÁSZ E. 1936: Egyidejűleg keletkezett agyaggörgetegek a tatabányai szénösszletben. — *Bány. Koh. Lapok* 19. p. 310.
- VADÁSZ E. 1939: A „fornai” széntelep kérdése. — *Bány. Koh. Lapok* 82. 2. pp. 25–28.
- VADÁSZ E. 1940: Kőszénföldtani tanulmányok. — *Földt. Int. Gyakorlati, Alkalmi és Népszerű Kiadv.* pp. 1–121.
- VADÁSZ E. 1941: Ásványkiválások a tatabányai eocén barnakőszén-képződésben. *Mat. Term. Tud. Ért.* 60. pp. 495–518.
- VADÁSZ E. 1942: Eocén kérdések. — *Földt. Közl.* 72. 4–12. pp. 155–170.
- VADÁSZ E. 1948: A tatabányai medence földtani megismerése. — *Bány. Koh. Lapok* 81. 11. p. 288.
- VADÁSZ E. 1953: Magyarország földtana. — pp. 115–138. Budapest.
- VITÁLIS I. 1939: Magyarország szénelőfordulásai. — pp. 1–407. Sopron.
- WINKLER B. 1883: A Gerecse- és Vértes-hegység földtani viszonyai. — *Földt. Közl.* 13. pp. 287–296.

HISTOIRE DE LA RECONNAISSANCE STRATIGRAPHIQUE  
DE L'ÉOCÈNE DE TATABÁNYApar  
L. GIDAI

Il y a environ cent ans que les géologues hongrois s'occupent du territoire éocène de Tatabánya situé entre les montagnes Vértes et Gerecse. Ce territoire-ci a attiré l'attention des spécialistes stratigraphes surtout après la découverte des gîtes de lignite éocènes bien développés.

B. WINKLER (1883) a distingué les suivants « niveaux » des formations éocènes (du haut en bas):

Étage à *Nummulites Tschichatscheffi* (*N. millicaput*),  
Étage à *Nummulites striata* (*N. striatus*),  
Étage à *Nummulites lucasana* (*N. perforatus*).

Il a aussi mentionné que l'on n'avait pas encore « découvert » — dans la Montagne Vértes — les « niveaux » inférieurs connus à Dorog.

L'observation faite par A. LIFFA (1906, 1907) a été considérable en ce que les couches de calcaire à *Nummulites perforatus* surmontent immédiatement la dolomie du Trias supérieur à la colline Potaschberg à Felsőgalla et le calcaire à *Megalodus* au versant ouest de la colline Keselyűkő.

En ce qui concerne la corrélation stratigraphique, dans sa monographie H. TAEGER (1909, 1910) a accepté l'opinion émise par K. HOFMANN : il a rangé dans l'Éocène moyen le complexe lignitifère, les couches à *Cerithium hantkeni* resp. à *Operculines*, les corrélant à l'étage du calcaire grossier de Paris. Il a classé l'étage yprésien dans la partie inférieure de l'Éocène moyen.

Dans ses traits fondamentaux, la subdivision de l'Éocène de Tatabánya est juste encore aujourd'hui et cette subdivision stratigraphique — citée et répétée par les auteurs postérieurs — a été esquissée par P. ROZLOZNIK dans son guide d'excursion « Führer in Tatabánya » (1928). Nous pourrions résumer les mérites fondamentales de ce travail classique, en ce qui suit:

Après la monographie de H. TAEGER, la détermination de la succession stratigraphique juste des formations éocène moyen demeura une question ouverte. P. ROZLOZNIK l'a résolue. Il a subdivisé plus finement le Hauptnummulitenkalk à faciès littoral, en attribuant les deux tiers inférieurs à l'Éocène moyen et celui supérieur à l'Éocène supérieur.

Pareillement à la subdivision des formations, d'après nos avis P. ROZLOZNIK a aussi correctement établi la corrélation chronologique.

L'échelle stratigraphique établie par E. SZÓTS (1952 in VADÁSZ E. 1953) a été basée sur celle de P. ROZLOZNIK la précisant pour l'Éocène inférieur. En essentiel, cet auteur a maintenu la subdivision et la corrélation chronologiques établies par P. ROZLOZNIK pour les faciès littoraux et de bassin de l'Éocène moyen et pour l'Éocène supérieur. Dans son tableau stratigraphique fait en 1956, d'après notre opinion, il a indiqué une discordance non motivée entre les formations lutétien inférieur et moyen. La présence de la formation lignitifère lutétien supérieur ne pourrait pas être prouvée, non plus, au territoire de Tatabánya proprement dit.

Selon F. SÓLYOM (1960), le territoire éocène de Tatabánya se divise en trois grandes unités structurales :

a) L'unité tectonique ouest représente une échelle structurale faillée, large de 2 à 5 km environ. La succession stratigraphique de l'Éocène de cette unité structurale est considérée relativement complète.

b) La largeur de la grande fosse tectonique est environ de 2 km, à failles en échelle de plus en plus descendantes jusque à la faille remontante du puits XV/C. C'est l'unité structurale qui présente la succession stratigraphique éocène la plus complète.

c) La largeur de l'unité tectonique ouest est environ de 1,7 km. Elle est moins chahutée que les unités tectoniques précédentes. Ici, les gîtes de lignite sont plus minces et leur qualité est plus faible. Les formations éocènes y sont bien plus érodées qu'aux territoires des unités précédentes. Seules les formations de l'Éocène inférieur y sont représentées.

En 1964, G. KOPEK, T. KECSKEMÉTI et E. DUDICH JUN. ont émis des opinions considérablement différentes de celles précédentes. Ils ont subdivisé l'Éocène de la Montagne Centrale de Transdanubie en 16 niveaux stratigraphiques et lithologiques dont 11 existent aussi à Tatabánya d'après leur tableau stratigraphique. Or, je ne peux m'accorder avec plusieurs questions concernant leur interprétation stratigraphique :

Dans la constitution géologique du Bassin de Tatabánya, la marne argileuse à Operculines — atteignant par endroits 70 m en épaisseur — prend un rôle important et selon notre opinion on ne la peut rayer dans le tableau stratigraphique de l'Éocène de Tatabánya. Dès H. TAEGER tous les auteurs l'ont indiqué, même si sous autres noms.

A Tatabánya, on ne peut reconnaître un niveau de marne à Bryozoaires identique à celui de la Montagne de Buda. A cause des conditions faciologiques considérablement différentes, selon notre opinion on ne peut ici utiliser les «niveaux» reflétant la succession stratigraphique de l'Éocène du territoire de Dorog surtout concernant l'Éocène moyen (niveaux à *N. perforatus*, *N. striatus*, *N. millicaput* et à glauconie).

Selon les avis des auteurs cités, la sédimentation éocène a pris son commencement dans la partie supérieure de l'étage lutétien, après la «dénudation intralutétienne».

Précédemment aussi, mon opinion était ce que l'on doit compter avec la limite entre le Cuisien et le Lutétien à partir de l'apparition de la faune à *Nummulites perforatus* (L. GIDAI 1971, 1972). La dernière fois, notre opinion précédente a été approuvée aussi par l'étude complexe et détaillée du sondage de reconnaissance fondamentale — Cn—850 — approfondi à la colline Rendek-hegy à Csabrendek, dans le Bakony méridional. C'est-à-dire, dans la succession stratigraphique de ce sondage, à côté de *N. laevigatus* forme très fréquente ou même constructrice attribuée au Lutétien inférieur dans la pratique internationale se présente aussi *Nummulites perforatus* en masse. Les groupes de couches à *Nummulites subplanulatus*, resp. à Operculines ne contiennent aucun élément faunistique de l'Éocène moyen.

En s'occupant des formations éocènes du territoire de Várgesztes, L. GIDAI (1976) a publié — comme base corrélatrice — la succession stratigraphique du sondage de Tatabánya n° Ta—1481, approfondi au territoire présentant la succession stratigraphique la plus complète de la grande fosse tectonique de Tatabánya. Par rapport aux opinions stratigraphiques précédentes, l'étude des échantillons éocènes provenant de ce sondage a poussé la reconnaissance stratigraphique en plusieurs questions :

a) Un pas en avant était la distinction du niveau à *Nummulites subplanulatus*, au-dessous et au-dessus du complexe de gîtes supérieur.

b) La subdivision de l'Éocène moyen est aussi devenue plus précise : nous y avons distingué trois groupes de couches conformes aux phases transgressives. Contrairement à l'opinion de la majorité des auteurs antérieurs, au territoire de Tatabánya, c'est l'aléurite argileuse à *N. striatus* et *N. garnieri* et non les couches à *perforatus-brongniarti* qui commence l'Éocène moyen.

c) Une différence suivante contraire aux opinions précédentes : à Tatabánya, au territoire à « faciès de bassin » la séparation des couches à *perforatus-brongniarti* inférieures et supérieures ne serait pas motivée.

d) Contrairement au point de vue émis par G. KOPEK, T. KECSKEMÉTI et E. DUDICH JUN. (1964), à Tatabánya, au territoire à « faciès de bassin » la séparation des niveaux à « *N. millicaput* », « Glauconie » et à « *N. fabianii* » n'est motivée non plus. Ce sont des groupes de couches caractéristiques des territoires à « faciès littoraux » (Vértessomló, Várgesztes, collines Kálvária-hegy et Nagykeselyű à Felsőgalla).



## A TATABÁNYAI TA—1481. SZ. FÚRÁS EOCÉN RÉTEGSORA

GIDAI LÁSZLÓ

A Dunántúli-középhegység legteljesebb eocén rétegsora a Dorogi-medencén kívül a Tatabányai-medence területén található (1. ábra). A tatabányai Ta—1481. sz. fúrás a medence közepén húzódó nagy szerkezeti árok területén mélyült. Az eocén képződmények krétára települnek, fedőjükben oligocén képződményekkel. A fúrás eocén rétegsorán részletes üledékkőzettani és őslénytani vizsgálatokat végeztünk; HORVÁTHNÉ KOLLÁNYI K. mikrofauna, IHAROSNÉ LACZÓ I. szénkőzettani, JÁMBORNÉ KNESS M. nagy Foraminifera, KECSKEMÉTNÉ KÖRMENDY A. Mollusca és PÁLFALVY I. ősnövénytani vizsgálataiért ezúton is köszönetet mondok.

Az üledékkőzettani és őslénytani vizsgálati eredmények alapján a Ta—1481. sz. fúrás 64,0—425,0 m között kimutatott, 361,0 m vastag rétegsorát a következő rétegsortokra tagoltuk (2. ábra) a SÓLYOM F. közleményeiben (1950, 1960) foglaltak figyelembevételével.

## Alsőeocén

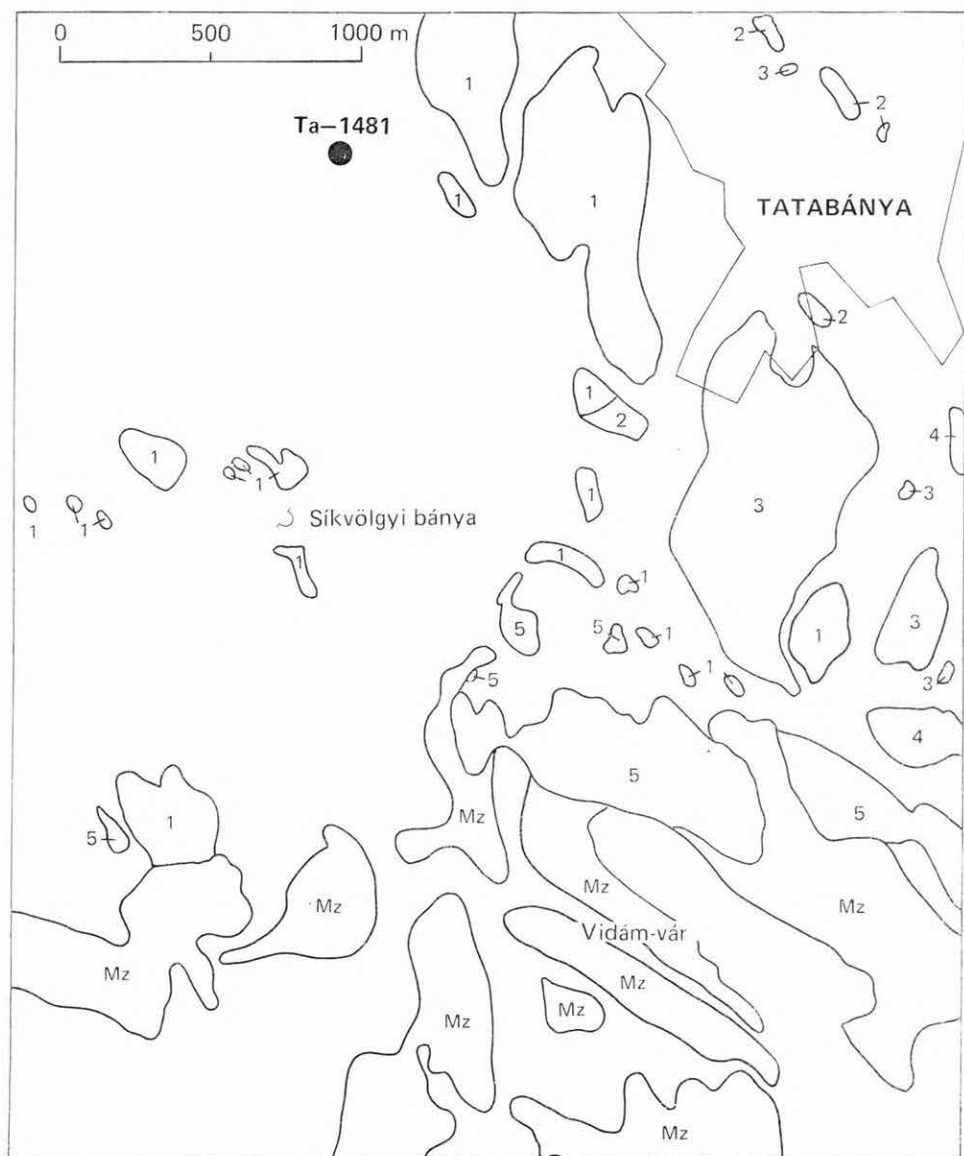
*Sz p a r n a k u m i e m e l e t*

a) *Szárazföldi—édesvízi fekképződmények* (1—3. sz. rétegsort).

1. *Szervesmaradvány-mentes, aleuritós agyag*. A fúrás 409,0—425,0 m között 16,0 m vastagságban harántolta. A rétegsort szürke és zöldesszürke színű aleuritós agyagból és agyagos aleurit rétegekből áll, rétegei teljesen faunális flóramentések.

2. *Aleuritós tarkaagyag, márga, édesvízi mészmárga*. Ezt a rétegsortot a fúrás 379,6 m-től 409,0 m-ig, 29,4 m vastagságban mutatta ki. Az aleuritós tarkaagyag domináns színei: világos zöldesszürke, sötétsárga, kárminvörös és téglavörös, néhol barnás- és rozsdavörös árnyalatú. Az édesvízi mészkő- és márgarétegek szürke színűek. A rétegsort az eddigi vizsgálatok szerint faunát nem tartalmaz.

3. *Szervesmaradvány-szegény aleuritós agyag*. A fúrás 365,6—379,6 m között harántolta, vastagsága 14,0 m. A rétegsort uralkodóan aleuritós agyagrétegekből áll, ezenkívül agyagos homokkő, aleuritós márga, agyagos—homokos aleurit képződményeket is tartalmaz. Domináns színük zöldesszürke, néhol sötét- és világosszürke, az egyik rétegen barna és téglavörös foltok figyelhetők meg. A 365,6—365,8 m közötti rétegekben sok apró csigát észleltünk.



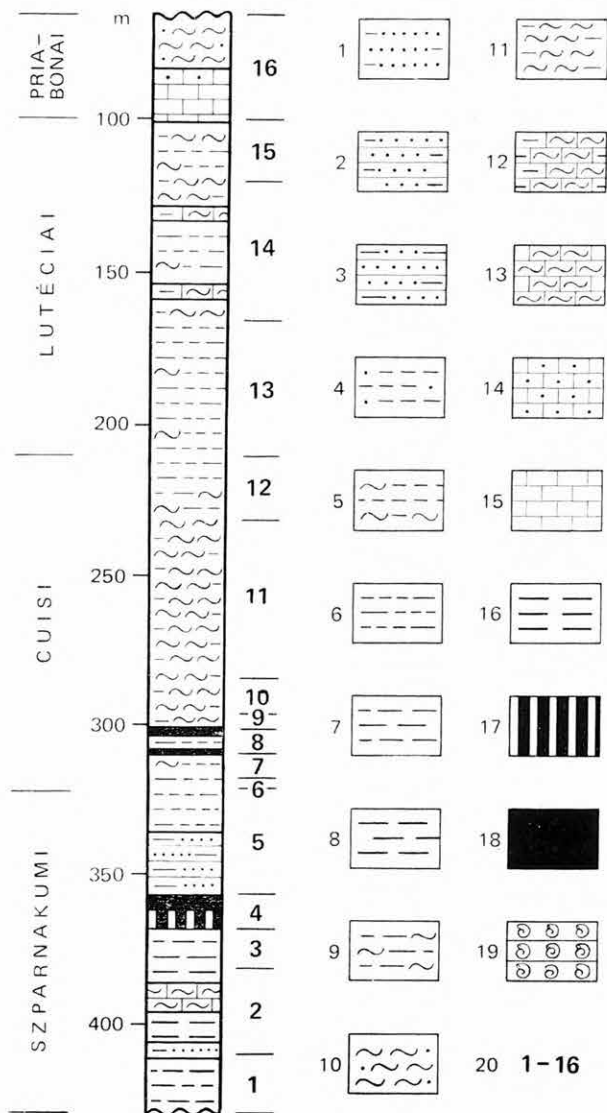
1. ábra. Az eocén képződmények elterjedési vázlata a Tatabányai-medence DK-i részén. (SÓLYOM F. 1950. évi felvétele alapján)

Medence-faciés: 1. ortofragminás-nummulinás mészkő, ostreás pad, 2. molluscumos, márgás mészkő, 3. felső *perforata-brongniarti* rétegek a felső foraminiferás-molluscumos agyagmárgával. — Partifaciés: 4. márgás mészkő apró Nummulinákkal, 5. főnummulinás mészkő. — Mz = mezozoós képződmények a felszínen

Fig. 1. Schéma de répartition des formations éocènes, dans la partie du SE du Bassin de Tatabánya. (D'après la levée de F. SÓLYOM, en 1950.)

Faciés de bassin : 1. calcaire à Orthofragminés et Nummulites, banc à Huîtres, 2. marno-calcaire à Mollusques, 3. couches à *perforata-brongniarti* supérieures avec la marne argileuse à Foraminifères et Mollusques supérieures. — Faciès littoral : 4. marno-calcaire à petites Nummulites, 5. Hauptnummulitenkalk. — Mz = formations mésozoïques à la surface





2. ábra. A tatabányai Ta—1481. sz. fúrás összevont eocén rétegsora

1. Aleuritos homok, 2. aleuritos homokkő, 3. agyagos homokkő, 4. homokos aleurit, 5. márgás aleurit, 6. agyagos aleurit, 7. aleuritos agyag, 8. agyag, 9. aleuritos agyagmárga, 10. homokos márga, 11. aleuritos márga, 12. aleuritos mészmárga, 13. mészmárga, 14. homokos mészkő, 15. mészkő, 16. kősenes agyag, 17. agyagos barnakőszén, 18. barnakőszén, 19. Mollusca lumasella. — 20. Rétegsorozat jelölése

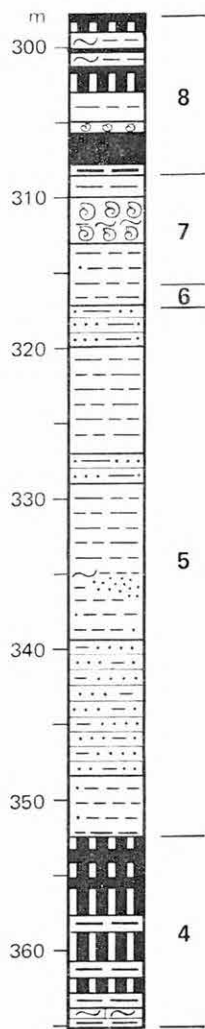
Fig. 2. Succession éocène condensée du sondage de Tatabánya n° Ta—1481

1. Sable aléuritique, 2. grès aléuritique, 3. grès argileux, 4. aléurite sableuse, 5. aléurite marneuse, 6. aléurite argileuse, 7. argile aléuritique, 8. argile, 9. marne argileuse aléuritique, 10. marne sableuse, 11. marne aléuritique, 12. marne calcaire aléuritique, 13. marne calcaire, 14. calcaire sableux, 15. calcaire, 16. argile ligniteuse, 17. lignite argileuse, 18. lignite, 19. lumachelle de Mollusques, 20. indication du complexe de couches

b) Alap- vagy főtelep („Lilatelepe”) (4–8. sz. rétegcsoport).

4. Alsó barnakőszenes rétegcsoport (3. ábra). A rétegcsoportot a fúrás 352,4–365,6 m között 13,2 m vastagságban harántolta. A 20 cm-enként elvégzett MEO-vizsgálatok szerint a telepcsoport zöme agyagos barnakőszénnek minősíthető. Elsősorban felül van néhány barnakőszén minőségű szakasz, alul különösen gyakoriak a kőszenes agyagrétegek.

5. Faunaszegény, agyagos, aleuritós homokkő – agyagos, homokos aleurit. A fúrás 317,1–352,4 m között harántolta, vastagsága 35,3 m. Széncsíkokat, szenesedett növényi törmelékanyagot, szenesedett levéllenymatokat tartalmaz. PÁLFALVY I. az alábbi genusokat és fajokat határozta meg:



M é l y s é g k ö z (m):      M a r a d v á n y o k:

322,0–323,5	? <i>Laurophyllum</i> sp.
	<i>Typha latissima</i> A. BR.
323,5–325,0	<i>Phoenicites</i> sp.
	<i>Palmophyllum</i> sp.
325,0–327,0	<i>Magnolia</i> sp.
	<i>Dicotyledoneaphyllum</i> sp.
335,9–338,9	<i>Dicotyledoneaphyllum</i> sp.
	<i>Palmophyllum</i> sp.
342,0–344,0	? <i>Liquidambar</i> sp.
	? <i>Acer</i> sp.
344,0–346,0	<i>Typha latissima</i> A. BR.
346,0–348,4	<i>Typha latissima</i> A. BR.
348,4–351,4	<i>Palmophyllum</i> sp.

PÁLFALVY I. szerint a növények egy partközeli és egy parttól távolabbi maradványegyüttesre utalnak. A flóra – babérlevelűekkel, pálmákkal – szubtrópusi éghajlat alatt élt.

Mollusca maradványokat két helyen találtunk:

– 317,1–318,9 m között: igen vékony Mollusca lumasella rétegecské települnek. Ezekben az *Anomia gregaria* BAYAN faj felismerhető.

– 325,0–327,0 m között: néhány *Anomia* sp.

### C u i s i e m e l e t

6. *Nummulites subplanulatus*-os, agyagos aleurit. 315,8 m-től 317,1 m-ig 1,3 m vastagságú, agyagos aleurit rétegeket a *Nummulites subplanulatus* HANTKEN et MADARÁSZ faj tömeges előfordulása alapján a terület első – ideiglenes – alsóeocén tengeri elborítását bizonyító réteggént különítettük el. A nagy Foraminiferákon kívül *Rotalia* sp., *Anomia* sp. és *Ostrea* sp. található.

7. Molluscás agyagos, márgás aleurit, Mollusca lumasella betelepülésekkel. 308,4 m-től 315,8 m-ig 7,4 m vastagságban harántolta a fúrás. Aleuritós agyag, agya-

3. ábra. Az alap- vagy főtelep rétegsora. (Jelmagyarázatot 1. a 2. ábrán)

Fig. 3. Succession du gîte de base ou principal. (Légende à voir : Fig. 2.)

gos aleurit és márgás aleurit rétegekből áll. Színe váltakozóan világos- és középszürke, a lumasella fehéresszürke. Két réteg felépítésében a Molluscák és a Mollusca törmelékanyag közetalkotó módon vesz részt: 309,9—312,5 m között 90%, 312,9—313,3 m között 70%.

Két réteg tartalmaz Foraminiferákat: 308,4—309,9 m között: *Quinqueloculina* sp., *Rotalia* sp.; 312,5—312,8 m között: *Rotalia* sp.

Csökkentsósvízi élettájékat jelző Mollusca faunája faj- és egyedgazdagnak mondható. Leggyakoribb fajok:

*Anomia gregaria* BAYAN, *Brachyodontes corrugatus* (BRONGN.), *Corbicula grandis* (HANTKEN), *Tivolina pseudopetersi* (TAEGER).

8. *Felső barnakőszenes rétegcsoport.* A fúrás a felső barnakőszenes rétegcsoportot 298,2—308,4 m között 10,2 m vastagságban mutatta ki. A barnakőszenes rétegcsoportban két műrevaló telep van és két nem műrevaló:

M é l y s é g k ö z	T e l e p v a s t a g s á g	
298,2—299,4 m	1,2 m	Barnakőszén, agyagos barnakőszén
306,2—307,7 m	1,5 m	Barnakőszén
300,5—300,8 m	0,3 m	Barnakőszén
301,3—301,9 m	0,6 m	Barnakőszén, agyagos barnakőszén

A telepeket molluscás, márgás aleurit és agyagos aleurit rétegek különítik el. A Molluscák a 300,8—301,3 m közötti rétegben lumasellaszerűen feldúsulnak. A 305,1—306,2 m közötti réteget kb. 80%-ban *Ostrea* héjtörmelék alkotja.

Foraminiferákat csak a 299,4—300,5 m közötti rétegben lehetett meghatározni, néhány *Rotalia* sp. került elő. Nagy Foraminiferákat a meddő közbetelepülések nem tartalmaznak. A meddő közbetelepülések jellemző ősmaradványai a csökkentsósvízi kifejlődést jelző, általában egyedgazdag, de 1—2 rétegben fajgazdagnak is mondható Molluscák. A leggyakoribb fajok nagyjából ugyanazok, mint az előbbi rétegcsoportban.

9. *Molluscás, agyagos aleurit.* A rétegcsoport 295,5 m-től 298,2 m-ig tart, kőszenes—agyagos aleuritből és agyagos aleuritből áll. Átmenetet képez a fellette települő csökkentsósvízi—tengeri és az alatta levő mocsári-lápi—csökkentsósvízi kifejlődésű rétegcsoportok között. *Rotalia* sp.-n kívül más Foraminiferát nem tartalmaz. Mollusca faunája szinte teljesen egyezik az alatta települő barnakőszenes rétegcsoport meddő közbetelepüléseivel.

10. *Nummulites subplanulatus*-os, molluscás aleuritós márga, márgás aleurit. A rétegcsoport vastagsága 11,5 m, települési mélysége 284,0—295,5 m közötti. Márgás és agyagos aleurit, valamint agyagos és aleuritós márga rétegekből áll. A rétegek színe zöldesszürke és sötétszürke. A Molluscák helyenként közetalkotó mennyiségben jelennek meg. A 285,8—286,8 m közötti réteg *Ostrea* lumasella. A kifejlődés fokozatos tengeribbé válását jelzi, hogy egyre több Foraminifera-féle jelenik meg. A *N. subplanulatus*-ok tömegesen fordulnak elő. A Mollusca fauna egyed- és fajgazdag. Az előbbi rétegcsoportokban említettekén kívül a következő fajok a leggyakoribbak:

*Meretrix hungarica* (HANTKEN), *Trinacria mórensis* SZÖTS, *Sphenia hungarica* PAPP, *Pyrazus focillatus* (DE GREG.), *Tympanotonus calcaratus* (BRONGN.), *Mesalia elegantula* (ZITTEL). (A 9. és 10. sz. rétegcsoport megfelel a Tatabányán „Csökkentsósvízi fedőanyag”-nak nevezett képződményeknek.)

11. *Operculinás, discocyclinás, actinocyclinás, aleuritos márga.* A fúrás 230,2 m-től 284,0 m-ig harántolta 53,8 m vastagságban. Kőzettanilag egyveretű, uralkodóan aleuritos márga rétegekből áll, és zöldesszürke színű, igen gazdag kis Foraminifera faunát tartalmaz. A nagy Foraminifera-félék jellemzők, amelyek helyenként tömegesen fordulnak elő.

A leggyakoribbak az Operculinák és a Discocyclinák: *Operculina ammonica* LEYMERIE, *O. granulosa* LEYMERIE, *O. parva* DOUVILLÉ, *Discocyclina douvillei* (SCHLUMB.), *D. tenuis* DOUVILLÉ. Az *Actinocyclina radians* D'ARCHIAC forma szintén gyakori. A Nummulitesek közül az alábbiak voltak kimutathatók: *N. anomalus* DE LA HARPE, A (felül sok, tömeges); *N. anomalus* DE LA HARPE var. *granulosus* DE CIZANCOURT, B (felül sok); *N. praelucasi* DOUVILLÉ, A; *N. nitidus* DE LA HARPE, A; *N. subramondi* DE LA HARPE, A; *N. burdigalensis* DE LA HARPE, A.

A Mollusca fauna — az előbbi rétegesoportokhoz viszonyítva — teljesen kieserélődött. Részint a vékony héjú, kis termetű, nyíltabb tengeri élettájékat jelző formák, részint a helyenként mutatkozó *Ostrea* sp.-k a jellemzők. Leggyakoribb fajok:

*Trachycardium gratum* DEFR., *Turritella* cf. *granulosa* DESH., *T. carinifera* DESH., *Ostrea supranummulitica* ZITTEL, valamint *Ostrea* sp.

12. *Gyér nagy Foraminifera tartalmú agyagos aleurit, aleuritos agyagmárga.* Ezt a rétegesoportot a fúrás 207,8–230,2 m között, 22,4 m vastagságban mutatta ki. Agyagos aleurit, aleuritos agyag és aleuritos agyagmárga rétegekből áll. A rétegek színe zöldesszürke. Szenesedett növényi törmelékét majdnem minden réteg tartalmaz. Az előbbi rétegesoportéhoz hasonló kis Foraminifera faunája felfelé mindinkább elszegényedik. Nagy Foraminiferák ebben a rétegesoportban nagyon gyéren mutatkoznak: néhány helyen *Nummulites* sp. töredékek, *Operculina* sp.-k, egyik rétegben néhány *Actinocyclina radians* D'ARCHIAC és 1 db *Asterocyclina* sp. töredék.

Ez a tenger regresszióját jelző rétegesoport zárja az alsóeocén üledéceiklust. (A 11. és 12. sz. rétegesoport megfelel a korábban „Operculinás márga”-nak nevezett rétegesoportnak.)

## Középsőeocén

### *Lutéciai emelet*

13. *Nummulites striatus-os—N. garnieri-s agyagos aleurit.* A rétegesoport vastagsága 43,6 m, települési mélysége 164,2–207,8 m közötti. Márgás aleurit rétegekkel váltakozó, uralkodóan agyagos aleuritből áll. A rétegek színe szürke, helyenként zöldesszürke. Több helyen szenesedett és markazitosodott növényi törmelékét észleltünk. Kis Foraminifera faunája szegényes:

*Quinqueloculina* sp., *Bulimina elongata* D'ORBIGNY, *Dentalina* sp., *Discorbis* sp., *Haplophragmoides* sp., *Cibicides* sp., *Uvigerina* sp., *Reussella spinulosa* (REUSS).

A nagy Foraminiferák közül a *N. striatus*-ok és a *N. garnieri*-k előfordulása a jellemző, amelyek szinte az egész rétegesoportban gyakoriak. A rétegesoport alsó részében megtalálhatók az *Operculina ammonica* LEYMERIE és az *O. granulosa* LEYMERIE fajok. A rétegesoport felső részén a *N. striatus*-ok és a *N. gar-*

nieri-k mellett megjelennek a következő rétegsoport jellemző Nummulitesei: a *N. perforatus*-ok és a *N. brongniarti*-k.

14. *Nummulites perforatus*-os, *N. striatus*-os aleuritós márga, márgás és agyagos aleurit. A fúrás a rétegsoportot 119,2—164,2 m között 45,0 m vastagságban mutatta ki. A rétegsoport felépítésében részt vevő kőzetek között az agyagos aleulitok és aleuritós márgák vannak túlsúlyban. A rétegek általában szürke és zöldesszürke színűek.

Néhány helyen szenesedett és markazitosodott növényi törmelékanyagot észleltünk. Kis Foraminifera faunája az előbbi rétegsoporténál gazdagabb, főleg benthos formákból áll. A rétegsoport legjellemzőbb ősmaradványai a nagy Foraminiferák, ezek közül pedig a szinte minden rétegben meglevő *Nummulites perforatus*-ok és *N. striatus*-ok.

Ezeket kívül a *N. gizehensis* FORSK. var. *tatabányaensis* ROZLOZNIK, B; *N. garnieri* DE LA HARPE, A; *N. variolarius* (LAMARCK), A; *Operculina ammonica* LEYM.; *O. granulosa* LEYM.; *Discocyclina douvillei* (SCHLUMB.); *D. nummulitica* (GÜMBEL); *D. pratti* (MICHELIN); *D. sella* (SCHLUMB.) fajok előfordulását említjük.

A rétegekből változatos Mollusca fauna került elő. Az asszociációk egy része csökkentsősvízi, más része tengeri kifejlődést bizonyít.

15. *Nummulites*es, *aleuritós márga, agyagos és márgás aleurit*. A lutéciai emelet 19,7 m vastag zárórétegsoportját a fúrás 99,5—119,2 m között harántolta. A rétegek zöldesszürke színűek.

Kis Foraminifera faunája rendkívül gyér, általában csak *Cibicides* és *Quinqueloculina* genusokból áll. A 105,4—107,2 m közötti rétegből néhány *Dentalina elegans* D'ORBIGNY és *Uvigerina multistriata* HANTKEN faj került elő.

A nagy Foraminiferák viszont igen gazdagon képviseltek, leggyakoribb a *Nummulites striatus* és a *N. atacicus* (LEYM.) var. *striatiformis*. Fentieket kívül a rétegsoportból még a következő nagy Foraminiferák említhetők:

*Nummulites variolarius* (LAM.), A; *N. böckhi* ROZLOZNIK, A; *Operculina granulosa* LEYMERIE; *O. alpina* DOUV.; *Discocyclina papyracea* BOUB.; *D. pratti* (MICH.); *D. douvillei* (SCHLUMB.); *D. nummulitica* (GÜMB.); *D. scalaris* (SCHLUMB.); *D. varians* (KAUFM.).

A néhány fajból álló, kis egyedszámból álló Mollusca fauna tengeri kifejlődést jelöl.

## Felsőeocén

### *Priabonai emelet*

16. *Nummulites*es, *discocyclinás homokos márga, mészkő*. A 35,5 m vastag rétegsoportot a fúrás 64,0—99,5 m között harántolta. Alul helyenként homokos és agyagos mészkő, felül homokos márga rétegekből áll. A rétegek színe világosszürke.

Kis Foraminifera faunája nagyon gyér. Néhány helyen *Cibicides* sp.-k és a legalsó rétegben *Asterigerina rotula* (KAUFMANN), *Cibicides sublobatulus* (GÜMBEL) és *Anomalina* sp. mutatkozott. A rétegsoportot az alábbi nagy Foraminifera asszociáció jellemzi: *Nummulites incrassatus* DE LA HARPE, A; *N. millecaput* BOUBÉE, A, B; *N. variolarius* (LAM.), A; *Operculina alpina* DOUV.; *Discocyclina papyracea* (BOUB.); *D. sella* (D'ARCH.); *D. varians* (KAUFM.); *D. pratti* (MICHELIN).

## HIVATKOZOTT IRODALOM

- SÓLYOM F. 1950: Az északi Vértes és a déli Gerecse földtani felvétele. — Földt. Int. Adattár, kézirat.
- SÓLYOM F. 1960: A tatabányai barnaköszén-medence földtani felépítése és fejlődésének története. — Kand. ért. Földt. Int. Könyvtár.

# SUCCESION ÉOCÈNE DU SONDAGE DE TATABÁNYA n° TA—1481

par  
L. GIDAI

Outre le Bassin de Dorog, le territoire à succession éocène la plus puissante de la Montagne Centrale de Transdanubie se trouve dans le Bassin de Tatabánya (Fig. 1). Le sondage de Ta—1481 a été approfondi au territoire du graben mégatectonique, aligné au milieu du bassin, où on a prévu la présence de l'Éocène à succession la plus complète. Les formations éocènes y surmontent le Crétacé et sont couvertes de celles oligocènes. Nous avons fait des études sédimentologiques et paléontologiques détaillées sur la succession éocène du sondage (Fig. 2). En tenant compte des résultats de celles-ci, nous avons subdivisé la succession stratigraphique, épaisse de 361,0 m et prouvée entre 64,0 et 425,0 m, en ce qui suit:

## Éocène inférieur

### *Sparnacien*

#### a) *Formations continentales d'eau douce.* (Complexes n°s 1 à 3)

1. Argile aléuritique sans fossiles. Complètement dépourvue de faune et flore.
2. Argile aléuritique bariolée, marne et marne calcaire d'eau douce. Sans faune.
3. Argile aléuritique pauvre en débris d'organismes. Dans la couche, située entre 365,6 et 365,8 m, nous avons observé plusieurs Gastéropodes menus.

#### b) *Gîte de base ou principal (« Gîte lilas »).* (Complexes n°s 4 à 8)

4. Complexe lignitifère inférieur. En majorité qualifiable comme lignite argileuse. En haut se présentent aussi quelques zones de qualité de lignite. En bas, les couches d'argiles ligniteuses sont fréquentes.

5. Grès argileux aléuritique et aléurite argileuse, sableuse pauvre en faune. Renferme des laies de lignite, des détritiques de plantes et des empreintes de feuilles charbonisées. Les échantillons y récoltés ont été déterminés par I. PÁLFALVY (voir: texte hongrois).

Selon lui, les plantes indiquent des associations, en partie littorales en partie un milieu situé plus loin de la côte. La flore — à Lauracées, Palmiers — vivaient sous un climat subtropical. Par endroits des minces couches lumachéliques à Mollusques — *Anomia gregaria* BAYAN et *Anomia* div. sp. — ont été aussi observables.

### Cuisien

6. Aléurite argileuse à *Nummulites subplanulatus*. Nous l'avions distingué comme la couche prouvant la première inondation marine — provisoire — éocène inférieur du territoire.

7. Aléurite argilo-marneuse à Mollusques et à intercalations de lumachelles de Mollusques. Outre quelques rares *Quinqueloculina* sp. et *Rotalia* sp., elle est riche en espèces et individus, contenant de la faune de Mollusques caractérisant un milieu saumâtre (voir: texte hongrois).

8. Complexe lignitifère supérieur. Contient deux gîtes exploitables, épais de 1,2 et 1,5 m. Les fossiles des intercalations stériles, séparant les gîtes, sont des Mollusques indiquant le faciès saumâtre.

9. Aléurite argileuse à Mollusques. Présente le passage entre les complexes du mur saumâtre de marais et du toit saumâtre marin. Sa faune de Mollusques est presque identique à celle des intercalations stériles du complexe lignitifère sous-jacent.

10. Marne aléuritique, aléurite marneuse à *Nummulites subplanulatus*. Les Foraminifères, apparaissant progressivement de plus en plus, indiquent le changement progressif du faciès de plus en plus marin. *Nummulites subplanulatus* se présente en très grande abondance. (Les complexes n<sup>os</sup> 9 et 10 correspondent à la formation nommée jusqu'ici « Argile du toit saumâtre » à Tata-bánya.)

11. Marne aléuritique à Operculines, Discocyclines et à Actinocyclines. Contient une faune de petits Foraminifères très riche. Les grands Foraminifères la caractérisent se présentant, par endroits, en très grande abondance (voir: texte hongrois).

12. Aléurite argileuse et marne argileuse aléuritique à grands Foraminifères peu nombreux. Sa faune de petits Foraminifères, semblable à celle du complexe précédent, s'appauvrit de plus en plus, vers le haut. Ce complexe de couches, indiquant la régression de la mer, termine le cycle sédimentaire éocène inférieur. (Les complexes n<sup>os</sup> 11 et 12 correspondent à la « Marne à Operculines » d'auparavant.)

### Éocène moyen

#### Lutétien

13. Aléurite argileuse à *Nummulites striatus* et *N. garnieri*. Sa faune de petits Foraminifères est pauvre, comprenant quelques genres et espèces (voir: texte hongrois).

Parmi les grands Foraminifères, la présence de *Nummulites striatus* et *N. garnieri* est caractéristique. Dans la partie inférieure du complexe on retrouve les espèces: *Operculina ammona* LEYMERIE et *O. granulosa* LEYMERIE. Dans



la partie supérieure de celui-ci, à côté de *N. striatus* et *N. garnieri* apparaissent aussi les Nummulites caractéristiques du complexe de couches suivant: *N. perforatus* et *N. brongniarti*.

14. Marne aléuritique, aléurite marno-argileuse à *N. perforatus* et *N. striatus*. Les plus caractéristiques fossiles du complexe de couches sont les grands Foraminifères, dont *N. perforatus* et *N. striatus*, retrouvables dans presque chaque couche. (Autre grands Foraminifères à voir: texte hongrois.)

Les couches nous ont livré une faune de Mollusques variée. Une partie des associations prouve la présence d'un faciès saumâtre, l'autre celle d'un faciès marin.

15. Marne aléuritique, aléurite argilo-marneuse à Nummulites. Les plus caractéristiques fossiles du complexe terminal de l'étage lutétien sont les grands Foraminifères. *N. striatus* et *N. ataticus* (LEYM.) var. *striatiformis* se présentent le plus fréquemment et en plus grande abondance. (Autres grands Foraminifères à voir: texte hongrois.) La faune de Mollusques, composée de quelques espèces et d'individus peu nombreux indique un faciès marin.

## Éocène supérieur

### Priabonien

16. Marne sableuse, calcaire à Nummulites et Discocyclines. Le sondage a traversé le complexe épais de 35,5 m, entre 64,0 et 99,5 m. Le complexe enferme une association de grands Foraminifères caractéristique (voir: texte hongrois).

## A SÜMEG—CSABRENDEK KÖRNYÉKI EOCÉN KÉPZŐDMÉNYEK FÖLDTANI ALAPSZELVÉNYE A CSABRENDEKI CN—850. SZ. FÚRÁS ALAPJÁN

GIDAI LÁSZLÓ

Sümeg környékének sokoldalú földtani feldolgozása FÜLÖP JÓZSEF akadémikus irányításával hosszabb idő óta folyik. Ezekhez a munkálatokhoz kapcsolódóan a Csabrendek—850. sz. fúrás lemélyítésével és vizsgálatával az volt a célunk, hogy a Sümeg környéki eocénnek lehetőleg minél teljesebb szelvényét tárjuk fel, és részletesen feldolgozott alapszelvényt hozzunk létre a további rétegtani kutatás számára.

A munkában résztvevőknek — SÁRKÖZINÉ FARKAS E. (üledékkőzettan), KERÉKES A.-NÉ (Nannoplankton), RÁKOSI L. (spóra—pollen), HORVÁTHNÉ KOLLÁNYI K. (mikrofauna), JÁMBORNÉ KNESS M. (nagy Foraminifera), MONOSTORI M. (Ostracoda), KECSKEMÉTNÉ KÖRMENDY A. (Mollusca) — az elvégzett vizsgálatokért ezúttal is köszönetet mondok.

### Kutatástörténeti áttekintés

A Sümeg—Csabrendek környéki — az átfogó munkákban bakonyi, déli bakonyi — eocén képződmények szintezésének és korbesorolásának kialakulásáról az 1., 2. és 3. ábra nyújt áttekintést.

Az átfogó munkák közül elsőként BÖCKH J. (1875—1878) monográfiája említi a Sümeg környéki, a kréta képződményekre települő nummuliteses mészköveket. Az eocén két rétegesoportját különítette el, felül az „Orbitoidea-dús mészmárgát”, alul a „Nummulitmészkövet”. HANTKEN M. (1875—1878) a Déli-Bakony nagy Foraminiferáit feldolgozva három szintet különített el (zárójelben a mai megnevezések):

*Nummulites Tchihatcheffi* rétegek (*N. millicaput*),  
*Nummulites spira* rétegek (*Assilina spira*),  
*Nummulites laevigata* rétegek (*N. laevigatus*).

LÓCZY L. (1913) monográfiájában levő táblázat a Bakonyban a következő képződménycsoportokat különíti el (felülről lefelé):

Bryozoa-márga,  
Orbitoides-mész (*N. Tchihatcheffi*)  
Nummulites-mészkő (*N. laevigata*),  
Édesvízi rétegek széntelepekkel.

HOJNOS R. (1943) a Sümeg környéki eocén két képződménycsoportra tagolja, az alsót, a főnummuliteses mészkövet a párizsi — bartoni, a felsőt, a márgás orthophragminás mészkövet pedig a priabonai emeletbe sorolta.

Rétegtani szempontból nagy előrelépést jelentett VADÁSZ E. (1953) összefoglaló munkája (1. ábra), amelyben az eocén táblázatát SZÓTS E. nyomán állította össze. A Déli-Bakony eocénjéről az eddigi álláspontokhoz képest sokkal részletesebb, a rétegtani felépítést alapvonalaiban helyesen tükröző tagolást adott. KOPEK G., KECSKEMÉTI T. és DUDICH E. többször foglalkozott a területtel. 1960-ban KECSKEMÉTI T. és KOPEK G. dolgozatukban az eocén hét szintjét különítette el. A legalsót, a *N. laevigatus*-os szintet az yprési, a többi a lutéciai emeletbe helyezték. 1966-ban közölt táblázatukban a középsőeocén alsó részében denudációt jeleztek (intralutéciai). 1971-ben megjelent dolgozatukban az alsó — középsőeocén átmenetét folyamatosnak tekintették.

JÁMBORNÉ KNESS M. (1971) a csabrendek — sümegi terület közelében mélyített nagytárkányi Nt — 1103. sz. fúrás eocén rétegsorát vizsgálva megállapította, hogy a lutéciai emelet képződményei folyamatosan fejlődnek ki az alsóeocénból, és így az intralutéciai denudáció nem igazolható.

### Az alapszelvény eocén rétegsora

A fúrás felsőkréta mészmárga rétegek felett 2,7—100,4 m között 97,7 m vastagságban harántolt eocén képződményeket (4. ábra), melyet üledékközet-tani és őslénytani vizsgálatok alapján a következő rétegcsoportokra tagolunk:

#### *C u i s i e m e l e t*

##### 1. Alapkonglomerátum, 100,4—93,6 m (6,8 m)

A kavicsok anyaga a rétegcsoport felső felében uralkodóan tűzkő, valamint kvare. Alsó részén a tűzkő és a mészkő anyag kb. egyenlő arányú. A kavicsok átmérője 1—5 cm közötti. A konglomerátum rétegek kötőanyaga eltérő: mészkő, mészmárga és meszes aleurit. A legfelső réteg kötőanyag-mentes kavics. Szervesmaradvány-tartalma rendkívülien gyér és nem korjelző.

##### 2. Kavics, homok, aleurit és agyag képződményekből álló rétegcsoport, 93,6—90,0 m (3,6 m)

Közzettani felépítése (6. ábra) változatos: kavics, homok, aleurit és agyag változatokból áll. A kavicsok csak kissé koptatottak. A 93,6—91,4 m közötti rétegben kőszénnyomokat és szenesedett növényi törmelékanyagot észleltünk. Szervesmaradvány-tartalma e rétegcsoportnak is igen gyér, az előző rétegcsoportéhoz hasonló.

#### *L u t é c i a i e m e l e t*

##### 3. Nummulites laevigatus-os rétegcsoport. Márgás aleurit, aleuritos márga, aleuritos mészmárga, mészkő, 90,0—79,0 m (11 m)

Ezt a rétegcsoportot a *N. laevigatus* LAMARCK faj megjelenése és kihalása alapján különítettük el. Közzettani felépítése változatos, aleurit, agyag, márga, mészmárga és mészkő közzettípusokból áll. A mésztartalom felfelé növekszik.

Szöts. E. in Vadász E. 1953. D-i Bakony	Kopek G.—Kecskeméti T. 1960. Sümege	Szöts E. 1956. Sümege és Csabrendek
Felső-eocén	<div>Bartoni</div> <div>Mészőhőmpölyös, blokkos konglomerátum</div> <div>Bartoni</div>	<div>Bartoni</div> <div>Utólagosan lepusztult</div>
Középső-eocén	<div>Lutéciai</div> <div>Glaukonitos, rákos márga</div> <div>Glaukonitos, disc. márga</div> <div>N. millecaputos mésző</div> <div>Assilina spirás mésző</div> <div>N. perforatus mésző</div> <div>Faunaszegény mésző (Mil., Alv.)</div>	<div>Lutéciai</div> <div>Utólagosan lepusztult</div> <div>Nummuliteses—ortofragminás mésző és márga</div> <div>Főnummuliteses mésző (N. perforatus, N. millecaput, A. spira)</div>
Alsó-eocén	<div>Ypresi</div> <div>Alveolinás, miliolinás mésző (N. laevigata)</div> <div>Miliolinás-molluszkás homokos mésző (Úrkúti márga)</div> <div>Csökkentsősvízi és tengeri rétegek, kiekelődő kőszételepekkel</div> <div>Tarkaagyag</div> <div>Sparnac.</div> <div>Homokos mészőmárga (Darvastó)</div> <div>Homokos agyag és márga</div> <div>Homokos agyagmárga</div> <div>Kőszénösszlet</div> <div>Bauxit</div> <div>Tarkaagyag</div> <div>Moni Thaneti</div>	<div>Londoni</div> <div>Nummuliteses—miliolinás mésző</div> <div>Velates schmiedeli</div> <div>Moni Thaneti</div> <div>Szárazlati időszak Bauxitösszlet</div>

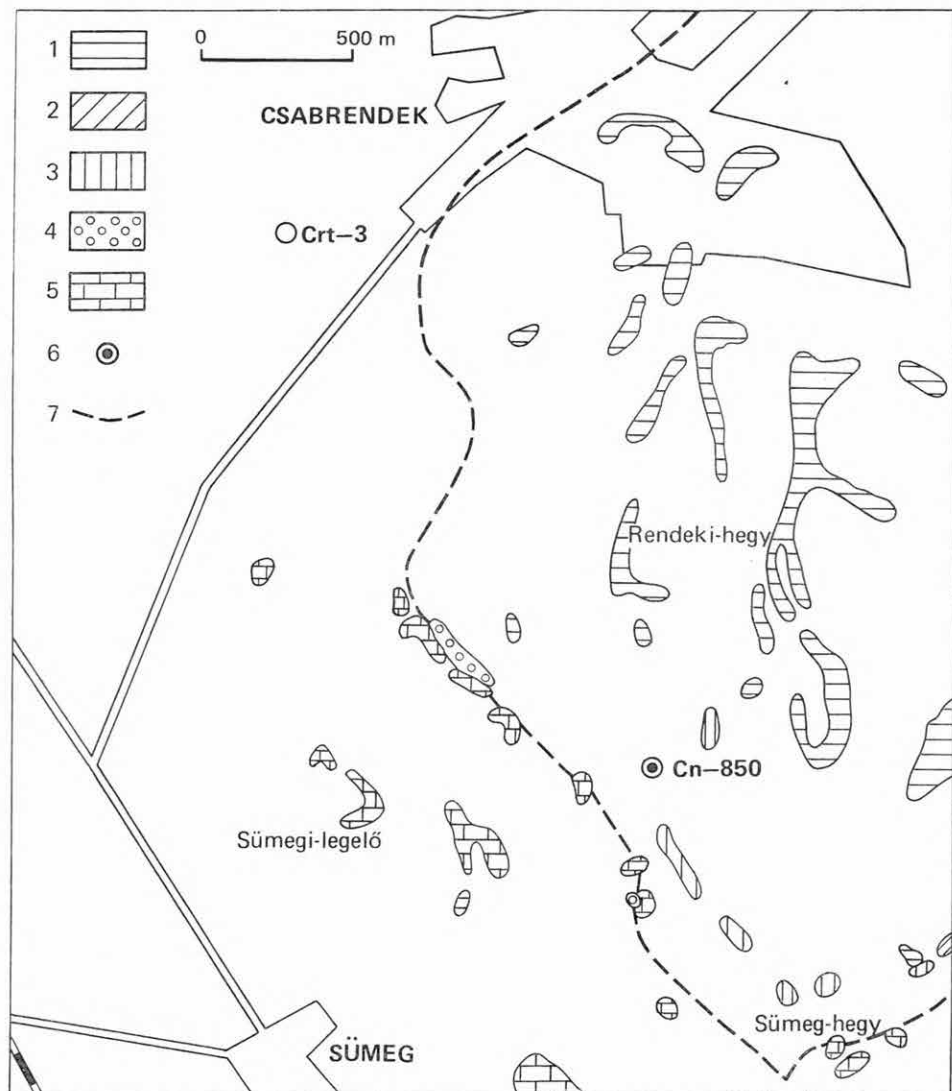
1. ábra. A Csabrendek (Déli-Bakony) környéki eocén tagolásának és korbesorolásának történeti áttekintése. I. Fő. 1. Aperçu historique et la corrélation chronologique de l'Éocène des environs de Csabrendek (Bakony Médional). 1

Vadász E. 1960. D-i Bakony		Kopek G.—Kecskeméti T.—Dudich E. 1966	
Bartoni—Priabónai	Helyenként lepusztult  Globigerinás-foraminiferás agyagmárga, amfibolandezit-tufás rétegekkel  Glaukonitos, discocyclinidás agyagmárga és mészkő	Felsőeocén	Sümeg—Darvastó—Nyírad
Lutéciai	Foraminiferás, molluskás agyagmárga (Hantk. kochi)  Perforatás, főnummuliteszes mészkő (N. perf., N. millecaput)  Miliolinás mészkő  Nummuliteszes, alveolinás mészkő	Középsőeocén	XIII. Glaukonitos szint XII. N. millecaputos szint XI. N. striatusos szint X. N. perforatusos szint IX. Ass. spirás szint
Londoni	Homokos, alveolinás, miliolinás, laevigatás mészkő  Miliolinás, molluskás márga  Édesvízi és csökkentsősvízi, barnakőszenes agyag és mészmárga	Alsőeocén	Intralutéciai denudáció
Thaneti	Tarkaagyag, alapkonglomerátum		I. Alveolina oblongás szint

2. ábra. A Csabrendek (Déli-Bakony) környéki eocén tagolásának és korbesorolásának történeti áttekintése. II  
 Fig. 2. Aperçu historique sur la subdivision et la corrélation chronologique de l'Éocène des environs de Csabrendek  
 (Bakony Méridional). II

	Kopek G.—Dudich E.—Kecskeméti T. 1971 Sümeg—Darvasto—Csabrendek		Gidal L. 1977. Csabrendek—Rendeki-hegy	
	Felsőeocén		Priabonai	
	Mészkőkavics, konglomerátum		F. lutéciai — A. priabonai	Felső N. millecaputos mészkő Nagy Foraminifera-mentes agyagos mészkő Alsó N. millecaputos mészkő
Középsőeocén	Glaukonitos márga szint N. millecaputos szint N. perforatusos szint Ass. spirás szint N. laevigatusos szint		Lutéciai	Nummulitesek, assilínás, alveolínás mészkő N. laevigatusos rétegcsoport
Alsőeocén	Agyag, mészkő Alv. cf. oblonga Alv. cf. rütimeyeri		Cuisi	Kavics, homok, aleurit- és agyagból álló rétegcsoport Alapkonglomerátum

3. ábra. A Csabrendek (Déli-Bakony) környéki eocén tagolásának és korbesorolásának történeti áttekintése. III  
Fig. 3. Aperçu historique sur la subdivision et la corrélation chronologique de l'Eocène des environs de Csabrendek  
(Bakony Meridional). III



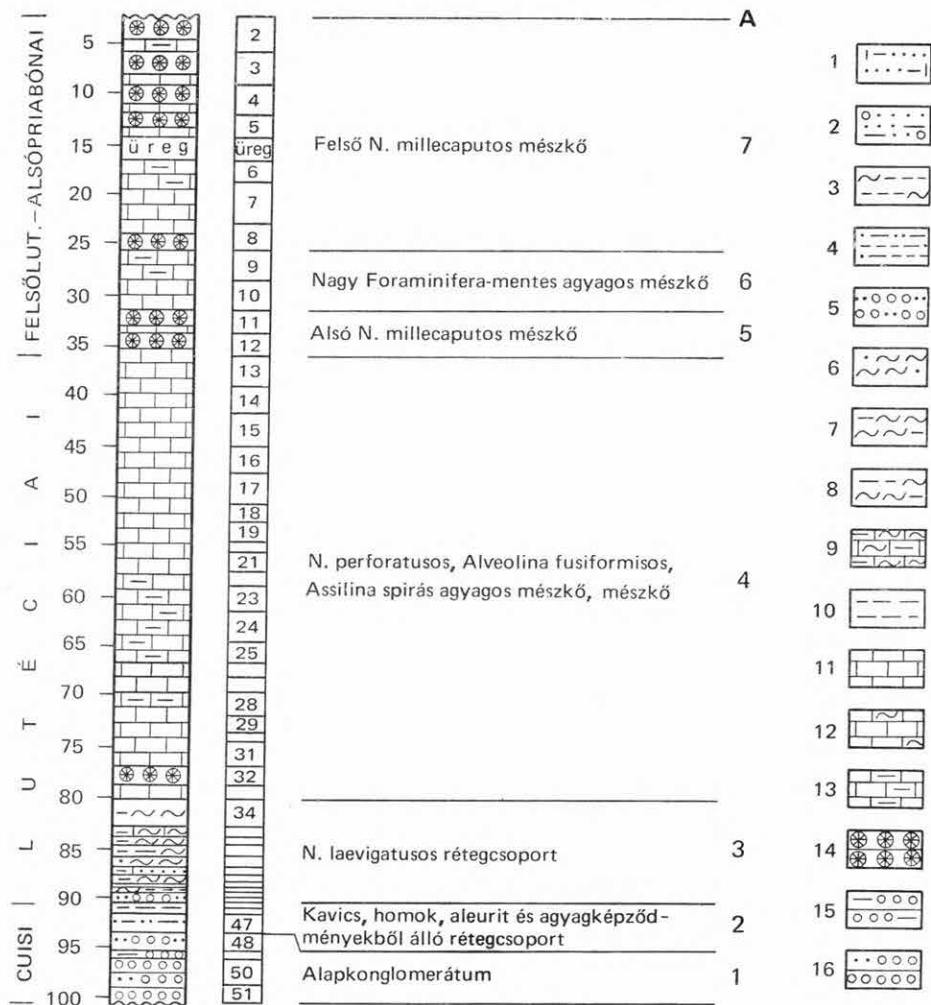
4. ábra. A Csabrendek—Sümeg közötti terület eocén képződményeinek felszíni elterjedése. EDELENYI E.—HAAS J. felvétele alapján összeállította GIDAI L. 1975

1. *Nummulites millecaput*-os mészkő, 2. *N. perforatus*-os mészkő, 3. alveolinás mészkő (1—3. középsőeocén); 4. baziskonglomerátum (alsőeocén); 5. mészkő, mészmárga (kréta). 6. Rétegtani alapfúrás helye. 7. Az eocén képződmények jelenlegi elterjedésének szerkesztett határa

Fig. 4. Répartition superficielle des formations éocènes du territoire situé entre Csabrendek et Sümeg. Composée par L. GIDAI (1975) d'après la levée de E. EDELENYI et J. HAAS

1. Calcaire à *Nummulites millecaput*, 2. calcaire à *N. perforatus*, 3. calcaire à Alvéolines (1. à 3. : Éocène moyen); 4. conglomérat basal (Éocène inférieur); 5. calcaire, marne calcaire (Crétacé). 6. Position du sondage stratigraphique de référence. 7. Limite construite de la répartition actuelle des formations éocènes



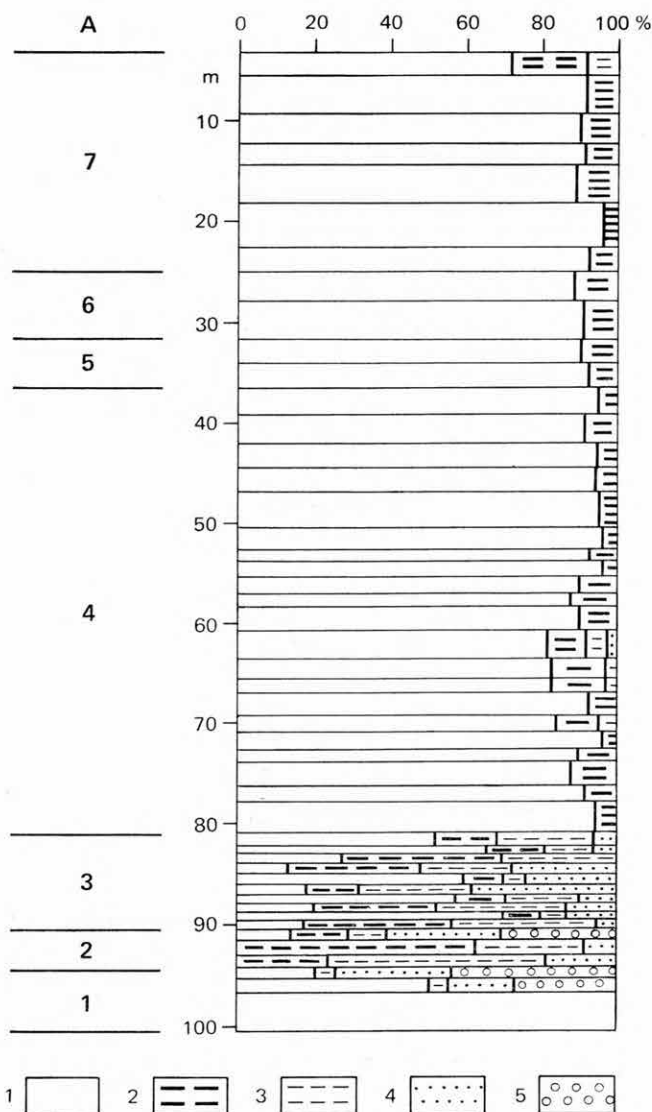


5. ábra. A Csabrendek—850. sz. fúrás eocén rétegsora

1. Aleuritos, meszes homok, 2. kavicsos, agyagos homok, 3. márgás aleurit, 4. homokos, agyagos aleurit, 5. homokos kavics, 6. homokos márga, 7. aleuritos márga, 8. agyagos, aleuritos márga, 9. aleuritos mészmárga, 10. aleuritos agyag, 11. mészkő, 12. márgás mészkő, 13. agyagos mészkő, 14. nagy Foraminifera-lumascella, 15. agyagos konglomerátum, 16. homokos konglomerátum. A=rétegcsoport sorszáma

Fig. 5. Succession stratigraphique éocène du sondage n° Csabrendek—850

1. Sable calcaire-aleuritique, 2. sable argileux à graviers, 3. aleurite marneuse, 4. aleurite argilo-sableuse, 5. graviers sableux, 6. marne sableuse, 7. marne aleuritique, 8. marne argilo-aleuritique, 9. marne calcaire, aleuritique, 10. argile aleuritique, 11. calcaire, 12. marno-calcaire, 13. calcaire argileux, 14. lumachelle de grands Foraminifères, 15. conglomérat argileux. A=numéro du groupe de couches



6. ábra. A Csabrendek—850. sz. fúrás eocén rétegsorának közettani összetétele

1. Kalciumkarbonát, 2. agyag, 3. aleurit, 4. homok, 5. kavics. A = rétegsorozat sorszáma

Fig. 6. Composition lithologique de la succession stratigraphique éocène du sondage n° Csabrendek—850

1. Carbonate de calcium, 2. argile, 3. aléurite, 4. sable, 5. graviers. A = numéro du groupe de couches

A rétegcsoportra legjellemzőbbek a nagy Foraminiferák (7. ábra). A korrelációs szempontból jelentős *N. laevigatus* LAMARCK fajon kívül, már a rétegcsoport alsó részében megjelenik, s felfelé mind gyakoribbá válik a *N. perforatus* MONTFORT.

A *N. perforatus*-nak a *N. laevigatus*-szal való együttes előfordulása megerősíti azt a korábbi nézetünket (GIDAI L. 1971a, b), hogy az ÉK-dunántúli területen a lutécia emeletet a *N. perforatus*-ok megjelenésétől kell számítani. A Csabrendek—850. sz. fűrés adatai is igazolják, hogy a *N. perforatus*-ok már a lutéciai emelet alján megjelennek. E fűrés eocén rétegsorának vizsgálati eredményei szerint a középsőlutéciai alemeletben a *N. perforatus*-ok még jelen vannak, sőt valószínűleg e periódusban éltek virágkorukat. Több, mint valószínű, hogy a felsőlutéciai alemeletbe is felhúzódnak.

4. *Nummulites perforatus*-os, *Alveolina fusiformis*-os, *Assilina spira-s*, agyagos mészkő—mészkő, 79,0—31,1 m (42,9 m)

A *Nummulites perforatus*, az *Assilina exponens*, az *Assilina pustulosa* és az *Alveolina fusiformis* gyakori-tömeges, helyenként kőzetalkotó módon való előfordulása alapján — a kőzetkifejlődés hasonlósága ellenére — jól elkülönül az alatta települő *N. laevigatus*-os és a felette települő *N. millicaput*-okat tömeges—kőzetalkotó módon tartalmazó rétegcsoporttól. A rétegcsoport felső harmadában ugyanazok a fajok találhatók meg, de mennyiségük lecsökkent.

A faunaképben az említett fajok dominálnak s a Déli-Bakonyban ebben a rétegcsoportban (különösen az alsó két harmadban) éltek virágkorukat.

### *Felsőlutéciai — alsópriabonai*

5. *Alsó Nummulites millicaput*-os mészkő, 36,1—31,6 m (4,5 m)

A mészkő, aleuritos mészkő anyagát 50—60%-ban nagy Foraminifera vázak építik fel. A *N. millicaput*-ok és a *N. incrassatus*-ok megjelenése és a *N. millicaput*-ok előfordulása alapján különítettük el. Az említett nagy Foraminiferákon kívül többnyire az alatta települő rétegcsoport nagy Foraminiferái is meghatározhatók. Sporomorphákat, kis Foraminiferákat (kivéve az *Asterigerina rotula* KAUFMANN fajt), Ostracodákat, Molluscákat nem tartalmaz. Az előbbi rétegcsoportnál valamivel gazdagabb Nannoplanktonjában szint- vagy zónajelző fajok nem találhatók.

6. *Nagy Foraminifera-mentes agyagos mészkő*, 31,6—25,4 m (6,2 m)

E rétegek feltűnően kevés szerves maradványt tartalmaznak, különösen a felettük és alattuk települő *Nummulites-lumasella* rétegekhez viszonyítva. JÁMBORNÉ KNESS M. vizsgálatai szerint ez a két réteg nagy Foraminifera-mentes. Egyéb szerves maradványok is igen gyéren mutatkoznak. Néhány Lithothamnium-, Brachiopoda-, kis Foraminifera-félén, Mollusca-héjtöredékeken és áthúzódó Nannoplanktonon kívül ebben a rétegcsoportban jelenik meg (bár csupán egyetlen példánnyal), a lutéciai emelet középső részének szintjelző alakja, a *Pemma rotundum* KLUMPP. BÁLDINÉ BEKE M. szerint (1971, 2. táblázat) ez a faj a középsőeocén alján jelenik meg s fajöltője kiterjed a középső- és felsőeocénre. Legnagyobb gyakoriságát a lutéciai emelet középső részében éri el, ott szintjelző értékű.

7. *Felső Nummulites millicaput*-os mészkő, 25,4—2,7 m (22,7 m)

Alsó határát a *N. millicaput*-ok és *N. incrassatus*-ok tömeges, kőzetalkotó módon való megjelenése alapján vontuk meg. Az egység felső szakasza lepusz-

[illegible]

☐ ritka

o kevés

- közepes

+ gyakori

 sok, tömeges

$$A \frac{m}{2}$$

7

+

+

+

+

+

+

+

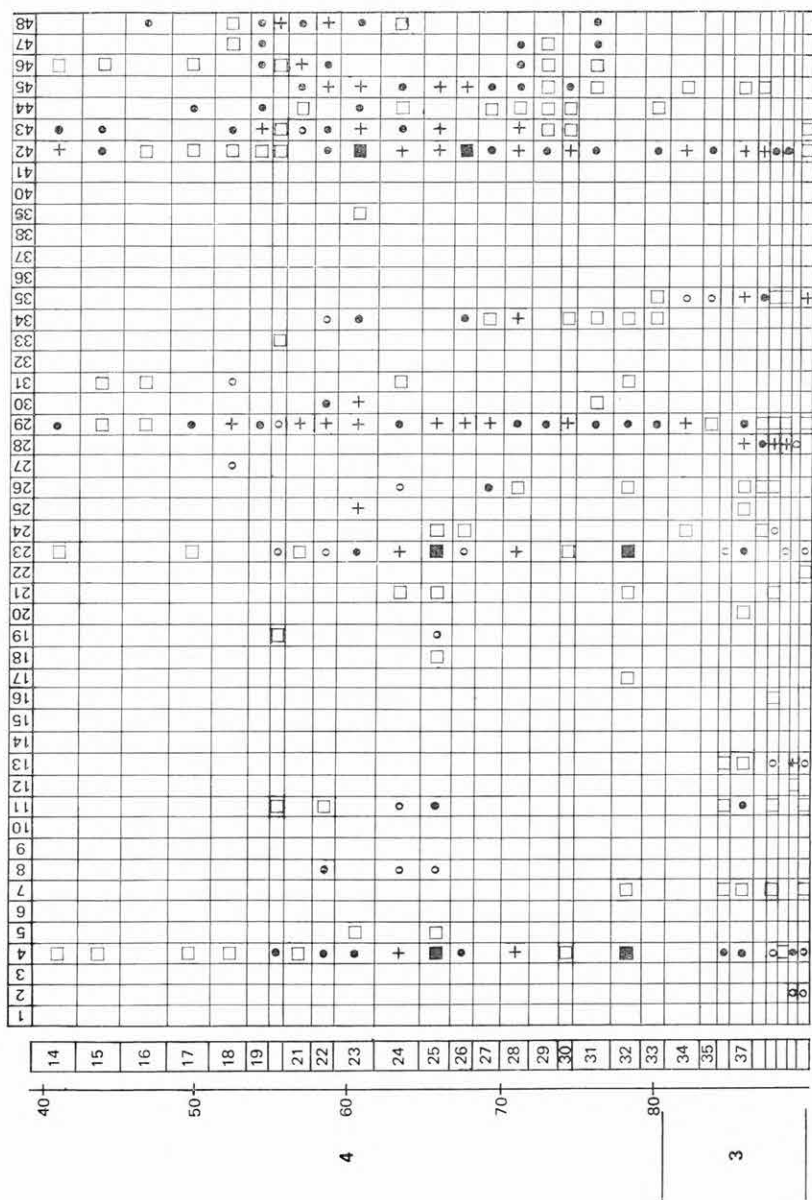
+

+

6

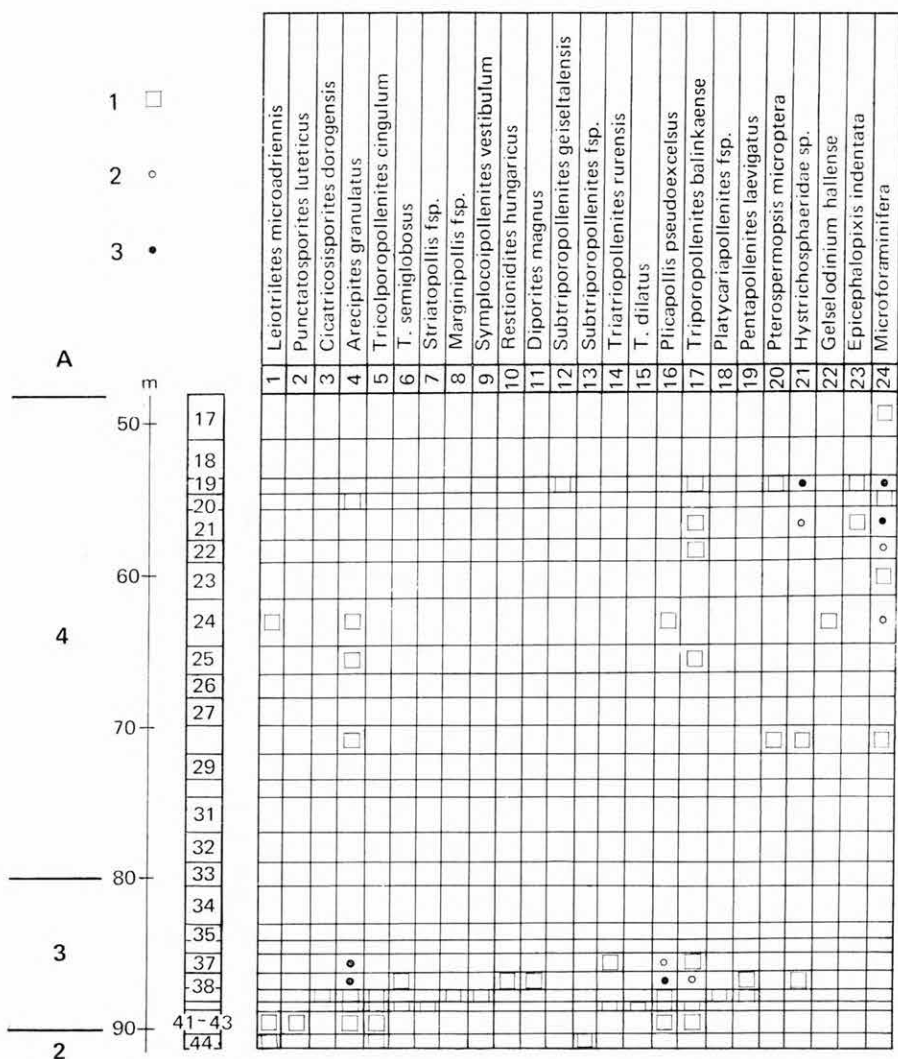
5

4



7. ábra. A Csabrendek—850. sz. fűrés eocén rétegsorának Nannoplankton- és nagy Foraminifera-vizsgálata  
A = rétegsorozat sorszáma

Fig. 7. Étude du Nannoplankton et des grands Foraminifères de la succession stratigraphique éocène  
du sondage n° Csabrendek—850  
1. Rare, 2. peu, 3. moyen, 4. fréquent, 5. beaucoup, 6. en masse, 7. constructeur, 8. A = numéro du groupe de coquilles



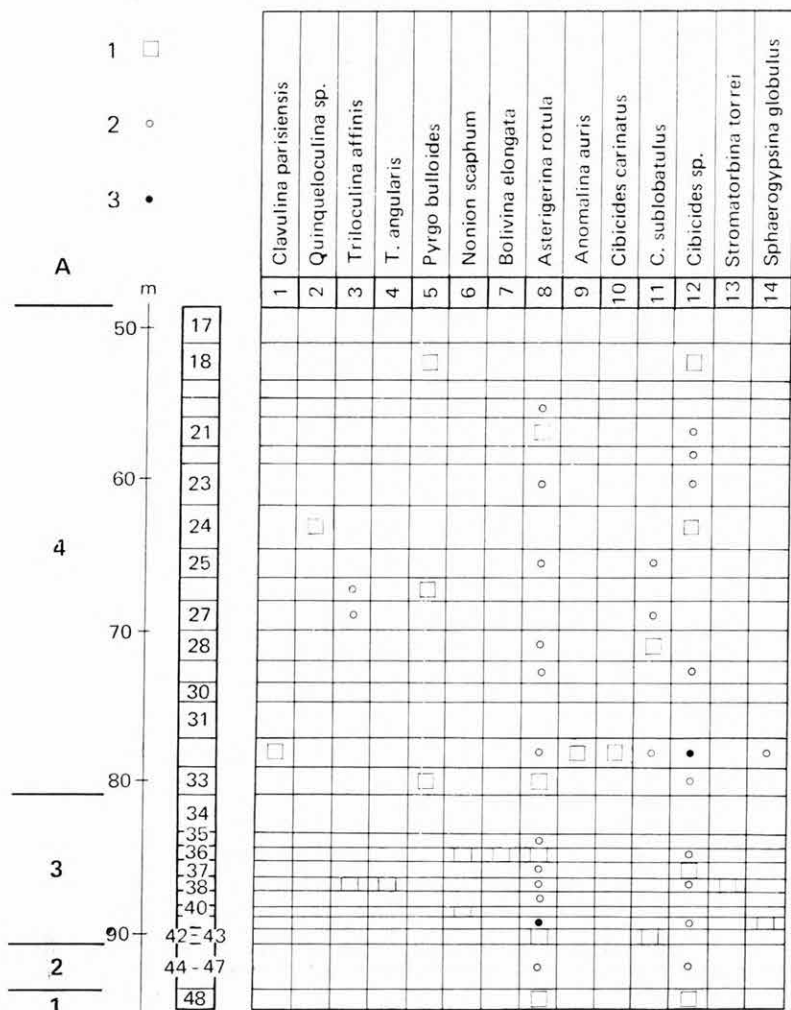
8. ábra. A Csabrendek—850. sz. fúrás eocén rétegsora alsó részének palinológiai vizsgálata. (Jelmagyarázatot I. a 7. ábrán)

Fig. 8. Étude palynologique de la partie inférieure de la succession stratigraphique éocène du sondage n° Csabrendek—850 (Légende: voir Fig. 7.)

tult (negyedidőszaki fedő). A nagy Foraminifera az egyes rétegek felépítésében a mészkő és agyagos mészkő anyag mellett 50–90%-os arányban vesznek részt. Jellemzők és a korbesorolás szempontjából is fontos fajok: *Nummulites millecaput* BOUBÉE és *N. incrassatus* DE LA HARPE.

A lúteiai emelet alján megjelent alakok közül még mindig jelentősek: *Nummulites perforatus* MONTFORT, A; *Assilina exponens* (Sow.), A és *A. spira* DE ROISSY, A. A *N. perforatus*-os, *A. spira*-s rétegsorozatban megjelent *N. variolarius* (LAMARCK) faj jelentős mennyiségben található meg ebben a réteg-

csoportban. Megemlítjük még, hogy a Dunántúli-középhegység eocénjének egyik perzisztens faja, a *N. striatus* kimarad a faunaképből. Néhány áthúzódo Nannoplankton fajtól kísértén megjelenik a szintjelző értékű *Reticulofenestra placomorpha* (KAMPTNER) forma (2 rétegben 1—1 db). A *Pemina rotundum* KLUMPP fajnak 2 rétegben 2, ill. 4 példánya fordult elő. Eltekintve az 5. sz. rétegből kimutatott *Tricolporopollenites cingulum* tip. formától, a rétegcsoport sporomorpha-mentesnek tekinthető. A kis Foraminifera-közül a *Quinqueloculina* sp. és a *Globigerina* sp., a Mollusca-közül pedig a *Chlamys* és *Spondylus* sp. volt meghatározható.



9. ábra. A Csabrendek—850. sz. fúrás eocén rétegeinek kis Foraminifera tartalma (Jelmagyarázatot l. a 7. ábrán)

Fig. 9. La teneur en petits Foraminifères des couches éocènes du sondage n° Csabrendek—850 (Légende: voir Fig. 7.)



		SÁRKÖZINÉ FARKAS E.	RÁKOSI L.	KEREKESNÉ TÜSKE M.	HORVÁTHNÉ KOLLÁNYI K.
		LITOLÓGIA	PALINOLÓGIA	NANNOPLANKTON	KIS FORAMINIFERÁK
F. LUTÉCIAI – A. PRIABÓNAI	m	Nummulites-lumasella – mésző	üres	Több faj, szint- és zónajelzők nélkül	üres
	10	üreg	Tricolporop. cing.		Quinqueloculina sp. Globigerina sp.
	20	Agyagos mésző	üres	Reticulofenestra placomorpha, Pemma rotundum	üres
	30				
LUTÉCIAI	40	Mésző		Számos faj, szint- és zónajelzők nélkül.	Asterigerina rotula
	50			Coccolithus pelagicus Cycloplacolithella formosa	
	60			Discoaster barbadiensis Braarudosphaera discula	Pyrgo bulloides, Cibicides sp.
	70	Agyagos mésző	Mikroplanktonos asszociáció		Asterigerina rotula Triloculina affinis Cibicides sublobatulus
	80		üres		üres Asterigerina rotula Cibicides sublobatulus üres
	90	Kavics, aleurit, márga	Ősi juglandaceae asszociáció	Discoaster lodoensis Coccolithus pelagicus	Asterigerina rotula Stomatorbina torrei Cibicides sublobatulus
					üres
					Asterigerina rotula
					üres
					üres
CUISI	100	Kavics, konglomerátum	üres	üres	üres

10. ábra. A Csabrendek—850. sz. fúrás eocén  
Fig. 10. Possibilités de la subdivision et la corrélation

JÁMBORNÉ KNESS M.	KECSKEMÉTI KÖRMENDY A.	MONOSTORI M.	GIDAI L.		
NUMMULITESEK ÉS DISCOCYCLINÁK	MOLLUSCÁK	OSTRACODÁK	RÉTEGTANI EGYSÉG		
N. millecaput közetalkotó  N. incrassatus N. variolarius Ass. exponens	üres	üres	Felső N. millecaputos mészkő	m	F. LUTÉCIAI – A. PRIABÓNAI
	Chlamys sp.			10	
	üres				
	Spondylus sp.			20	
	üres				
	Spondylus sp.				
Nagy Foraminifera-mentes	Indet. Mollusca		Nagy Foraminifera-mentes agyagos mészkő	30	
N. millecaput N. incrassatus	üres		Alsó N. millecaputos mészkő		LUTÉCIAI
	Chlamys sp.				
N. perforatus N. striatus Ass. exponens Ass. spira	üres		Nummulites perforatusos, Assilina spirás, Alveolina fusiformis agyagos mészkő, mészkő	40	
	Ostrea sp. Chlamys sp.				
	üres			50	
N. perforatus N. striatus Ass. spira Ass. exponens Ass. pustulosa	Indet. csiga kőbél			60	
	üres	Bairdia cf. gliberti			
	Indet. Moll. lenyomat	üres		70	
	üres	Bairdia sp.			
	üres	üres		80	
N. laevigatus N. perforatus N. burdigalensis Ass. exponens	Ostrea sp.		N. laevigatusos aleurit, márka, mézsmárka, mézskő		LUTÉCIAI
	üres	Schizocythere sp.			
	*	üres			
	üres	Több faj			
		üres			
		Schizocythere sp.			
üres	Clavagella sp.	üres	Kavics, homok, aleurit, agyag rétegcso.	90	
	üres		Alapkonglomerátum		
	üres			100	

\* Corbula exarata, Ampullina cfr. perusta, Cardium sp., Spondylus sp., Lima sp., Natica sp.

rétegsorának tagolási és korrelációs lehetőségei

de la succession stratigraphique éocène du sondage n° Csabrendek—850

## Korbesorolás, rétegtani kérdések

Az eocén összlet alján levő alapkonglomerátum összlet korjelző faunát nem tartalmaz, települési helyzete alapján soroljuk a cuisi emeletbe. Ebből a rétegcsoportból folyamatosan fejlődik ki ugyanis a felette települő *Nummulites laevigatus*-os rétegcsoport. A lutéciai emelet kezdetét a *N. laevigatus*-ok megjelenésétől számítjuk. A párizsi (CH. POMEROL 1973. p. 58.), az angliai (CH. POMEROL 1973. p. 121, középső Bracleshams Beds) és a belgiumi (CH. POMEROL 1973. p. 115, brüsszeli emelet) eocén medencékben a *N. laevigatus*-os rétegeket az alsólutéciai alemeletbe sorolják. A nemzetközi gyakorlatnak megfelelően nálunk is a *N. laevigatus*-os rétegeknek kell képviselniük az alsó-lutéciai alemeletet. Véleményem szerint a francia—angol—belga medencékhez hasonlóan a lutéciai emelet három részre való tagolása — elsősorban a nagy Foraminiferák alapján — nálunk is megoldható (10. ábra).

Erre jelenlegi ismereteink alapján két alternatíva kínálkozik, annak függvényében, hogy a lutéciai—priabonai határt a *Nummulites millecaput*-os rétegcsoport alatt vagy felett húzzuk meg. Sajnos, a Csabrendek—850. sz. fúrásban a fiatalabb eocén rétegcsoportok hiányoznak, így ebben a kérdésben jelenleg nem foglalhatunk állást. A közeljövőben sor kerül a fiatalabb eocén rétegcsoportokat is feltáró Crt—12. sz. fúrás rétegsorának a vizsgálatára, s ebben a fontos rétegtani kérdésben valószínűleg lehetőségünk lesz további előrehaladásra. Addig is az 1. táblázatban vázoljuk fel a két alternatívát.

1. táblázat

		A lutéciai—priabonai határ a millecaputos rétegek	
		alatt	felett
Lutéciai	Felső	<i>N. perforatus</i> -os, <i>Alveolina fusiformis</i> -os, <i>Assilina spira</i> -s mészkő	Felső <i>N. millecaput</i> -os rétegcsoport Nagy Foraminifera-mentes rétegcsoport Alsó <i>N. millecaput</i> -os rétegcsoport
	Középső		<i>N. perforatus</i> -os, <i>Alveolina fusiformis</i> -os, <i>Assilina spira</i> -s mészkő
	Alsó	<i>N. laevigatus</i> -os rétegcsoport	<i>N. laevigatus</i> -os rétegcsoport

A *Nummulites millecaput* kérdést már az Eocén Kollokvium nyilvánossága előtt is felvetettük (GIDAI L. 1971b, p. 366). ÉK-dunántúli tapasztalataink alapján HANTKEN M. ROZLOZNIK P., F. BIEDA, D. ANDRUSOV, E. KÖHLER és G. I. NEMKOV véleményét osztottam, miszerint a *N. millecaput* fajlétője felhúzódik a priabonai emeletbe. A Nyergesújfalu—29. sz. fúrás rétegsorában (GIDAI L. 1968. p. 145. 2. melléklet) az alsó (*Globigerapsis seminvoluta* KEIJZER zóna) és a felső (*Globorotalia cocoensis* CUSHM. et BERM. zóna) priabonai plankton foraminiferás, biotitos, tufás meszes aleurit összlet között 17,5 m vastag *Nummulites millecaput* BOUBÉE, A—B formát gyakori és tömeges módon tartalmazó nummuliteses—discocylinás mészkő települ.

A Nyergesújfalutól jelentős távolságra levő Déli-Bakony-i területre fenti tapasztalatokat minden további nélkül természetesen nem extrapolálhatjuk. Talán a *N. millecaput*-os rétegek magasabb, nem tiszta mészkő kifejlődésű, márgásabb, agyagosabb rétegei fajra is meghatározható kis Foraminiferákat, szint- vagy zónajelző Nannoplankton is tartalmaznak, s a lutéciai—priabonai határt ezek alapján ki tudjuk jelölni.

A fúrás eocén rétegsora részletes vizsgálatának további fontos tanulsága az, hogy az egyes rétegcsoportokra általában nem egy ősmaradvány, hanem ősmaradvány-asszociációk jellemzők. Egyetlen nagy Foraminifera faj által jellemzett szintről csak a *N. laevigatus* rétegcsoport esetében lehet beszélni. Külön *Assilina spira*-s és külön *N. perforatus*-os szintet, mint ahogy azt KOPEK G.—KECSKEMÉTI T. és DUDICH E. tette (1966, 1971), nem lehet elkülöníteni, mert kb. egyforma arányban fordulnak elő a 4. rétegcsoportban. Tehát a *N. perforatus*-os szintet nem lehet az *Assilina spira*-s fölé helyezni, vagy fordítva. A *N. millicaput*-os rétegcsoportban a *N. incrassatus*-ok kb. ugyanolyan mennyiségben vesznek részt, mint a *N. millicaput*-ok. Ez utóbbi esetben egyelőre a régi *N. millicaput*-os rétegcsoport elnevezés megtartását javasoljuk, mivel ez nem okoz olyan problémát, mint a *N. perforatus*-os és *A. spira*-s rétegcsoportnál.

## IRODALOM

- ANDRUSOV, D.—KÖHLER, E. 1963: Nummulites, facies et developpement pré-tectonique des Karpathes occidentales au paléogène. — Geol. Sbor. Roč. 14. C. 1. pp. 175—192.
- BÁLDI-BEKE, M. 1971: The Eocene Nannoplankton of the Bakony Mountains, Hungary. — Földt. Int. Évk. 54. 4. I. pp. 11—39.
- BIEDA, F. 1963: Larger Foraminifers of the Tatra eocene. — Inst. Geol. Prace. 37. pp. 157—215. Warszawa.
- BÖCKH J. 1875—1878: A Bakony déli részének földtani viszonyai. II. rész. — Földt. Int. Évk. 3. 1. pp. 1—155.
- GIDAI L. 1968: A Nyergesújfalu—29. sz. fúrás földtani eredményei — Földt. Int. Évi Jel. 1966-ról. pp. 141—148.
- GIDAI L. 1971a: Coupe-repère éocène de la région nord-est de Transdanubie. (Sondage de Tokod—527.) — Földt. Int. Évk. 54. 4. I. pp. 99—111.
- GIDAI L. 1971b: Les relations stratigraphiques de la région nord-est de la Transdanubie. — Földt. Int. Évk. 54. 4. I. pp. 361—369.
- GIDAI L. 1972: A dorogi terület eocénje. — Földt. Int. Évk. 55. 1. pp. 1—140.
- GIDAI L. 1975: Az ÉK-dunántúli eocén rétegtani kapcsolatai. — Földt. Közl. 105. 1. pp. 82—88.
- GIDAI L.—JÁMBORNÉ KNESS M.—RÁKOSI L.—KOPEK G.—DUDICH E.—KECSKEMÉTI T. 1969: A Dunántúli-középhegység eocénje. Kirándulásvezető. — Földt. Int. kiadv. Budapest. pp. 1—81.
- HANTKEN M. 1875—1878: Új adatok a déli Bakony föld- és őslénytani ismeretéhez. — Földt. Int. Évk. 3. 4. pp. 1—32.
- HOJNOS R. 1943: Adatok Sümege geológiájához. — Földt. Int. Évi jel. 1939—1940-ról. I. pp. 275—333.
- JÁMBORNÉ KNESS M. 1971: Nagy Foraminifera vizsgálatok a nagytárkányi Nt—1103- és a városlődi V1—1. sz. fúrások eocén rétegsorából. — Földt. Int. Évi Jel. 1968-ról. pp. 63—88.
- KECSKEMÉTI T.—KOPEK G. 1960: A bakonyi eocén szintezése nagyforaminiferák alapján. — Földt. Közl. 90. 4. pp. 442—455.
- KOPEK G.—KECSKEMÉTI T.—DUDICH E. 1966: A Dunántúli-középhegység eocénjének rétegtani kérdései. — Földt. Int. Évi Jel. 1964-ről pp. 249—264.
- KOPEK, G.—KECSKEMÉTI, T.—DUDICH, E. 1971: L'Eocène de la Montagne du Bakony. — Földt. Int. Évk. 54. 4. I. pp. 201—231.
- LÓCZY L. 1913: A Balaton környékének geológiai képződményei és ezeknek vidékek szerinti telepedése. — A Balaton Tud. Tanulm. Eredm. I. 1. rész, 1. szakasz. pp. 1—617.
- NEMKOV, G. I. 1964: Distribution zonale des assises éocènes de l'URSS d'après les Nummulitidés. — Mém. B.R.G.M. 28. pp. 761—765.

- POMEROL, CH. 1973: Ére cénozoïque. — Paris, DOIN éditeurs. pp. 1—269.
- SZÓTS E. 1956: Magyarország eocén (paleogén) képződményei. — Geol. Hung. Ser. Geol. 9. pp. 1—314.
- VADÁSZ E. 1953: Magyarország földtana. — pp. 1—402. Budapest.
- VADÁSZ E. 1960: Magyarország földtana. II. — pp. 1—646. Budapest.

## COUPE DE RÉFÉRENCE GÉOLOGIQUE DES FORMATIONS ÉOCÈNES DES ENVIRONS DE SÜMEG ET CSABRENDEK, D'APRÈS LE SONDAGE n° CN—850

par  
L. GIDAI

Sous la direction de l'académicien J. FÜLÖP, l'étude géologique multilatérale des environs de Sümeg déroule depuis longtemps. En rapport à ces travaux, par l'approfondissement du sondage n° Csabrendek—850 et par l'étude détaillée de la succession stratigraphique y traversée nous avons poursuivi le but d'explorer la coupe la plus complète possible de l'Éocène des environs de Sümeg et d'établir une coupe de référence étudiée en détails pour la recherche stratigraphique à suivre.

Les Figs. 1, 2 et 3 présentent un aperçu sur l'évolution des subdivisions stratigraphiques et corrélations chronologiques des formations éocènes des environs de Sümeg et Csabrendek, dans les travaux synthétisant du Bakony ou du Bakony Méridional.

Le sondage a traversé les formations éocènes entre 2,7 et 100,4 m, sous une épaisseur de 97,7 m. D'après les études sédimentologiques et paléontologiques détaillées nous les subdivisions en groupes de strates suivants:

### Étage cuisien

1. Conglomérat basal (100,4 à 93,6 m)
2. Groupe de strates composé de graviers, sable, aléurite et d'argile (93,6 à 90,0 m)

### Étage lutétien

3. Groupe de strates à *N. laevigatus*. Aléurite marneuse, marne aléuritique, marne calcaire aléuritique, calcaire (90,0 à 79,0 m)
4. Calcaire argileux, calcaire à *Nummulites perforatus*, *Alveolina fusiformis* et à *Assilina spira* (79,0 à 36,1 m)

### Lutétien supérieur à Priabonien inférieur

5. Calcaire à *N. millicaput* inférieur (36,1 à 31,6 m)
6. Calcaire argileux sans grands Foraminifères (31,6 à 25,4 m)
7. Calcaire à *N. millicaput* supérieur (25,4 à 2,7 m)

### *Corrélation chronologique, problèmes stratigraphiques*

Le conglomérat situé à la base du complexe éocène ne contient pas de faune de valeur stratigraphique, de sorte que nous l'attribuons à l'étage cuisien d'après sa position dans le gisement. C'est-à-dire, le groupe à *Nummulites*

*laevigatus* sus-jacent se développe, en continuité, de celui-ci. Nous précisons le début de l'étage lutétien dès l'apparition de *N. laevigatus*.

Pareillement à celle du Bassin anglo-franco-belge, la subdivision tripartite de l'étage lutétien est aussi résoluble en Hongrie, premièrement d'après les grands Foraminifères. D'après l'état actuel de nos connaissances se présentent deux alternatives en dépendant, si nous traçons la limite entre le Lutétien et le Priabonien en dessous ou en dessus du groupe à *N. millecaput*. Malheureusement, dans le sondage n° Csabrendek—850 les termes éocènes plus récents manquent et ainsi nous ne pouvons prendre une position dans ce problème. Au proche avenir le tour sera à l'étude de la succession stratigraphique du sondage n° Crt—12 — traversant aussi des termes éocènes plus récents — et par suite la possibilité de la progression se manifestera probablement dans ce problème stratigraphique important. Quand même, nous illustrons ces deux alternatives dans le tableau suivant.

Tableau 1.

		Limite entre le Lutétien et le Priabonien au-dessous des couches à <i>N. millecaput</i>	Limite entre le Lutétien et le Priabonien au-dessus des couches à <i>N. millecaput</i>
Lutétien	supérieur	Calcaire à <i>N. perforatus</i> , <i>Alveolina fusiformis</i> et <i>Assilina spira</i>	Groupe de couches à <i>N. millecaput</i> supérieur. Calcaire sans grands Foraminifères. Groupe à <i>N. millecaput</i> inférieur
	moyen		Calcaire à <i>N. perforatus</i> , <i>Alveolina fusiformis</i> et <i>Assilina spira</i>
	inférieur	Groupe à <i>N. laevigatus</i>	Groupe à <i>N. laevigatus</i>





## SZÍNESÉRC-INDIKÁCIÓK A VESZPRÉM KÖRNYÉKI WERFENI RÉTEGEKBEN

RAINCSÁK GYÖRGY

Az 1975. évben — a Középhegységi Osztály tervfeladatának részeként — 1:10 000 léptékben térképeztem a Gyulafirátót és Kádárta jelű térképlapok területét.

A Kádárta jelű térképlap DK-i részét vonulatos elrendeződésű, lefutásban haránttörésekkel tagolt, felsőperm és alsótriász korú képződmények építik fel (1. ábra). Ezen a területen (Gelencséri-erdő) a kampili alemelet tiroliteses márga rétegcsoportjának öt felszíni feltárásában galenit érchintést észleltem.

A terület ércelőfordulásának problematikája nem új keletű. A Balaton-felvidéken több előfordulási helyen ID. LÓCZY L. (1913) említ ércnyomokat a werfeni emelet képződményeiből.

1933-ban VELTY Á. bejelentése alapján IFJ. LÓCZY L. és SZÁDECZKY-KARDOSS E. foglalkozott szakvéleményben az „állítólagos litéri aranyérc” kérdésével. Bár feltáró létesítményeikkel ércet nem találtak, a kőzetelemzések-re (Ag-nyom) alapított megfontolásaik alapján a feltételezett ércet juvenilis eredetűnek tartják. IFJ. LÓCZY L. a bazaltvulkanizmussal (?), SZÁDECZKY-KARDOSS E. a litéri töréssel és diabáz-előfordulással hozza kapcsolatba.

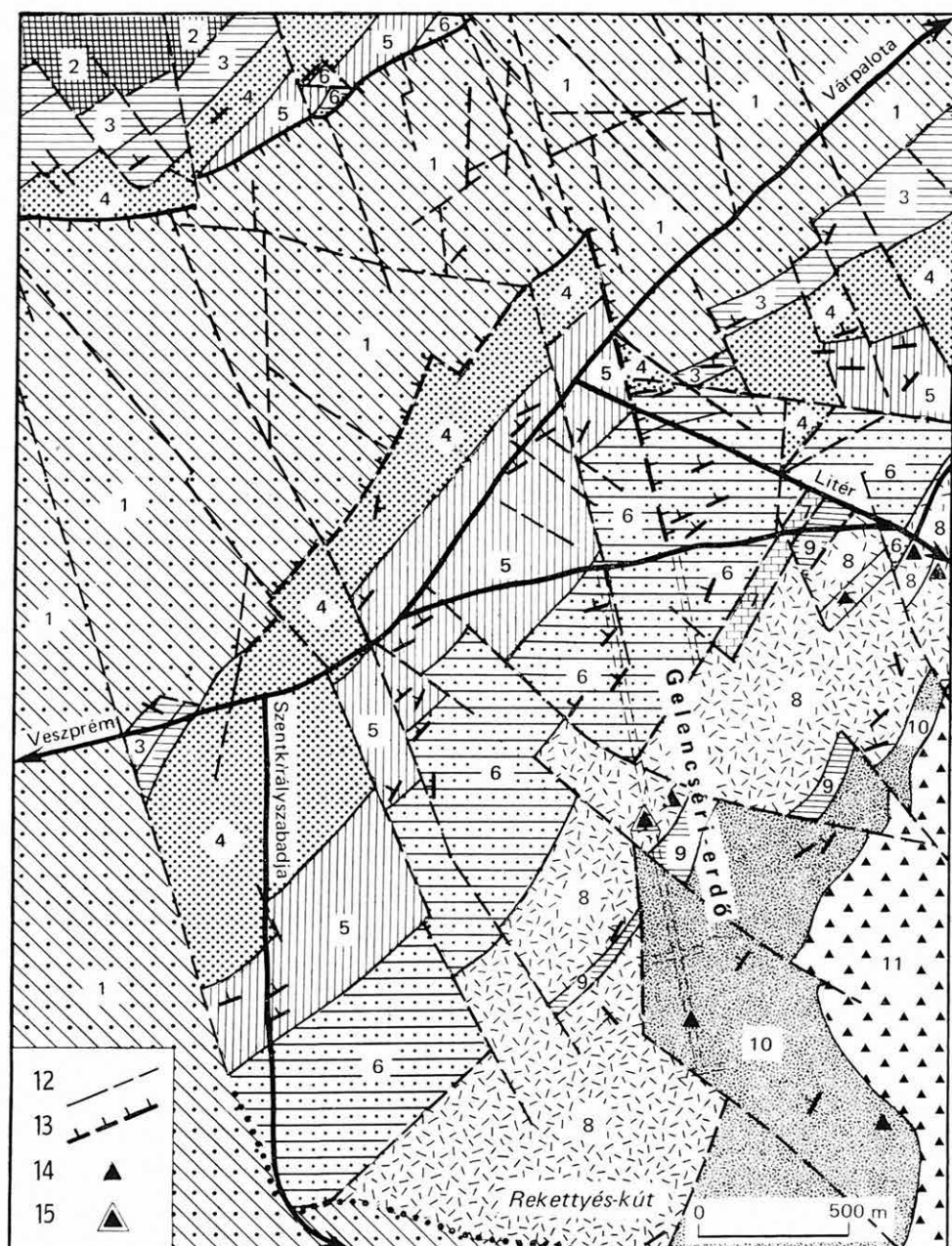
1955-ben PAPP F. foglalkozik a werfeni rétegek ércindikációinak ásványtani kérdéseivel a Balaton-felvidék több pontján, a genetika kérdésében azonban nem foglalt állást.

1968-ban CSALAGOVITS I. és VIRÁGH K. készített összefoglaló elemzést a magyarországi perm—alsótriász ércindikációk kérdéséről. A képződmények és a genetika szerint csoportosított előfordulásokat hegységenként vizsgálva, egymástól eltérő eredményre jutnak.

VIRÁGH K. (1968) a felsőperm, szeizi és alsókampili kőzetekben megismert indikációk egy részét a Kékkút—1. sz. fúrásban harántolt kvarcporfirral és a badacsonyi fúrásokban megismert metavulkanitokkal hozta kapcsolatba, és hidrotermális eredetűnek tartja.

CSALAGOVITS I. (1968) a perm—alsótriász törmelékes kőzetek színesfém-indikációit szedimentogén eredetűnek tekinti. A werfeni és anizusi karbonátok ércindikációit magmatizmussal közelebbi kapcsolatba nem hozható sajátos metasomatikus ércépződés eredményének tekinti. A metasomatózis vetőmozgás szerint az eredeti törmelékes kőzetekből oldatos mobilizálódással, vízkipréseléssel és a karbonátos fedőösszletben való kicsapódással ment végbe. A folyamat időbeliségét — a Rudabányai-hegység analógiája alapján — a középsőkréta tektonizmus idejére valószínűsíti.

A térképezés során a perm képződmények felszíni előfordulásain érchintést nem figyeltünk meg, csupán a perm—szeizi határ közelében levő homokkő-kifejlődéseken figyelhetők meg két helyen malachitnyomok.



A Gelencséri-erdő területén (1. ábra) megismert öt indikáció közül négy a középsőkampili tiroliteses márga rétegcsoport dolomit, dolomitos mészkő kifejlődéséhez kapcsolódik, egy pedig a szeizi szürke agyaggala és aleurit rétegek felett települő dolomitpadokhoz kötődik. Legerősebb az érchintés a Gelencséri-erdő É-i részén (198 sz. feltárás; I. tábla 1., 3.). Itt a vékonypados dolomit réteglapjaira közelítően merőleges, zárt, 0,5–1,5 mm átmérőjű repedések 0,5–3,0 mm átmérőjű galenitszemcséket tartalmaznak (I. tábla 1.). A Gelencséri-erdő D-i részén a galenit mellett ritkán mézsárga, átlátszó szfalerit is megfigyelhető volt. (Ez utóbbi makroszkópos megfigyelés, mikroszkópi vizsgálattal való meghatározására nem került sor.)

A Gelencséri-erdő platójának DK-i lejtőjén szeizi rétegekből — mester-séges feltárásból — került elő galenit. A kampili emelet mélyebb szintjéből a berhida—litéri útelágazás melletti vízvezeték árkában feltárt mészkőben figyeltünk meg galenithintést. A mészkő itt erősen bontott. Üreges, vázszerkezetű az alapkőzet, mint egy kioldott breccsa, melynek csak kötőanyaga maradt meg. Az üregeket sárgásbarna porszerű bevonat (?) cerusszit tölti ki, illetve kérgezi be.

Megjelenését tekintve az ércelőfordulás a fenti helyeken csaknem mindig zárt repedésekhez kötődik. Ebből a megfigyelésből természetesen részletes genetikai következtetéseket levonni nem lehet, csupán az állapítható meg, hogy az érchintés a bezáró üledékes közzel nem szingenetikus.

Az éremikroszkópos vizsgálatok száma az idő rövidege miatt kevés volt, és nem eléggé mélyreható. A kizárólag a 198. sz. feltárás anyagából készült ércsiszolatok alapján — egyes makroszkópos megfigyelésekkel ellentétben — az alapkőzet komolyabb elbontását nem figyelhettük meg. A repedések tehát tisztán tektonikai hatásra létrejött litoklázisok. Az alapkőzet és az ércitöltés határán (II. tábla 2.) vékony karbonátanyagú bevonat alakult ki, mely igen finomszemcsés, teljesen xenomorf galenitszemcséket tartalmaz. Helyenként a galenitet a meddőben, limonitos összetételű sűrű, opakásvány-szemcsékből álló vékony sáv kíséri (II. tábla 3.). A karbonátos bekérgezésekben megfigyelt finomszemcsés galenit az első kiválás volt és azzal azonos időben kristályosodott. Ezt igazolja a 198. sz. feltárás kőzetanyagából készített ércsiszlati kép is. A karbonátos szegély idiomorf, fennőtt dolomitkristályaiiban is megfigyelhető igen finom, alakatlan galenitbeágyazódás (II. tábla 3.). A tömeges és monomineralikus galenitkiválás ezt követően történt.

1. ábra. A Veszprémtől K-re levő terület előzetes fedetlen földtani térképe (RAINCSÁK Gy.)

1. Karni—nóri földolomit, 2. karni márga, 3. ladini mészkő, tűzköves mészkő, diabáztufa, 4. anizusi megyehégyi dolomit, 5. kampili lemezes, bitumenes mészkő, 6. kampili sejtjes líkacsos dolomit, 7. kampili erinoides mészkő, 8. kampili márga és mészkő, 9. kampili lemezes vörös homokkő, 10. szeizi szürke aleurit és dolomit, 11. permiai vörös homokkő és aleurit, 12. vetők, 13. feltöltődások, 14. színesére-indikációk, 15. 198. sz. feltárás

Fig. 1. Sketchy subsurface geological map of the study area east of Veszprém (by Gy. RAINCSÁK)

1. Carnian—Norian Hauptdolomit, 2. Carnian marl, 3. Ladinian limestone, cherty limestone and diabase tuffs, 4. Anisian "Megyehegy Dolomite", 5. Campilian laminated and bituminous limestone, 6. Campilian porous-cellular dolomite, 7. Campilian crinoidal limestone, 8. Campilian marl and limestone, 9. Campilian red laminated sandstone, 10. Seisian grey siltstone and dolomite, 11. Permian red sandstone and siltstone, 12. faults, 13. reverse faults, 14. indications of non-ferrous minerals, 15. site of the outcrop N. 198

A 198. sz. feltárás mintáin végzett röntgenvizsgálatok eredményei (SZEMETHY A.) alapján az eredeti kőzetmintában kalcit—dolomit, (?) cerusszit és (?) galenit volt kimutatható. A 3%-os HCl-ben való oldás után visszamaradt anyagban sok galenit, kevés kvarc és igen kevés cerusszit jelenlétét állapította meg. Színképelemzés alapján a mintában Pb, Ag, Cu elemek voltak kimutathatók. A vegyelemzés szerint a kationok mennyisége a kimutatási határ alatt van.

A fenti néhány vizsgálat csupán egy kis terület néhány mintáján készült, tehát csupán a terepi megfigyelés megerősítését szolgáltatta. A korábbi genetikai elképzelések — még a legjobbak is — a csekély tényanyag miatt elméleti alapon jöttek létre, és ezek is utalnak az anyagvizsgálatok szükségességére. Tény, hogy az ilyen típusú ércesedés vizsgálata nehezebb, mint egy típusos hidrotermális ércesedésé. A korábbi és a most előkerült adatok alapján javasolom az anyagvizsgálatokkal egybekötött nagyobb területekre kiterjedő kutatást.

### IRODALOM

- CSALAGOVITS I. 1968: Rétegtani szintekhez kötött réz és ólomcinkére indikációk a MNK területén. — Földt. Int. Adattár, kézirat.
- LACZKÓ D. 1911: Veszprém városának és tágabb környezetének geológiai leírása. — A Balaton Tud. Tan. Eredm. I. k. I. r. pp. 1—190.
- ID, LÓCZY L. 1913: A Balaton környékének geológiai képződményei és ezeknek vidékek szerinti telepedése. — A Balaton Tud. Tan. Eredm. I. k. I. r. I. szakasz.
- IEJ, LÓCZY L.—SZÁDECZKY-KARDOSS E. 1933: A Litér környéki, állítólagos aranyére bejelentés. — Földt. Int. Adattár, kézirat.
- PAPP F.—MÁNDY T. 1955: Rézércnyomok Balatonfüreden. — Földt. Közl. 85. pp. 457—459.
- SZABÓ I. in DEÁK M. 1972: Magyarazó Magyarország 200 000-es földtani térképsorozatához. L—33—XII. Veszprém. Triász időszak. — Földt. Int. kiadv.
- TELEKI G. 1936: Adatok Litér és környékének sztratifráciájához és tektonikájához. — Földt. Int. Évk. 36. 3. pp. 3—29.
- VIRÁGH K. 1968: Rétegtani szintekhez kötött réz és ólomcinkére indikációk a MNK területén. — Földt. Int. Adattár, kézirat.

### NON-FERROUS ORE INDICATIONS IN SEISIAN AND CAMPILIAN BEDS IN THE ENVIRONS OF VESZPRÉM

by

GY. RAINCSÁK

In Seisian and Campilian beds occurring in the SE part of the Transdanubian Central Mountains, some traces of non-ferrous minerals of uncertain origin had formerly been detected. Presence of such indications, however, could not be proved hitherto in our survey area in 1975 near the town of Veszprém, even if they had repeatedly been reported from nearby Soly. Therefore the discovery, by means of a detail mapping, of traces of malachite

in Seisian rocks at two spots to the east of Veszprém has been a prettily new development. In addition, the presence of galena (and in a single case sphalerite) nodules of a size ranging from 0.5 mm to 3.0 mm, stuck to joints in a definite horizon of the Campilian Tirolites dolomite, has been proved at five places in the Gelencséri-erdő (Gelencsér Forest). Field observations have been complemented with and verified by laboratory testing by X-ray diffractometry and ore microscopic study. However, the question whether these ores are of hydrothermal origin or syngenetic but replaced ones, cannot yet be decided. Economic perspectives should also be clarified by further investigations.

**I. tábla — Plate I**

1. Galenithintés középsőkampili dolomit repedésének falán.
2. Galenit ércsiszlati képe. Idiomorf dolomitkristályok a hasadékitöltő galenit szövetében. A dolomitkristályok apró galenitbeágyazódásokat tartalmaznak.  
|| N, 120×
3. Galenithintés középsőkampili dolomit repedésének falán.  
2×

Lelőhely: Gelencséri-erdő É-i részén

1., 3. Fotó: PELLÉRDYNÉ

\* \* \*

1. Galena disseminated on fissure walls of Middle Campilian magnesian limestone.
2. Photomicrograph of galena. Idiomorphic dolomite crystals in fissure-filling galena. Dolomite crystals showing minor inclusions of galena.  
|| N, 120×
3. Galena disseminated on fissure walls of Middle Campilian magnesian limestone.  
2×

Locality: N Gelencséri-erdő (Gelencsér Forest)

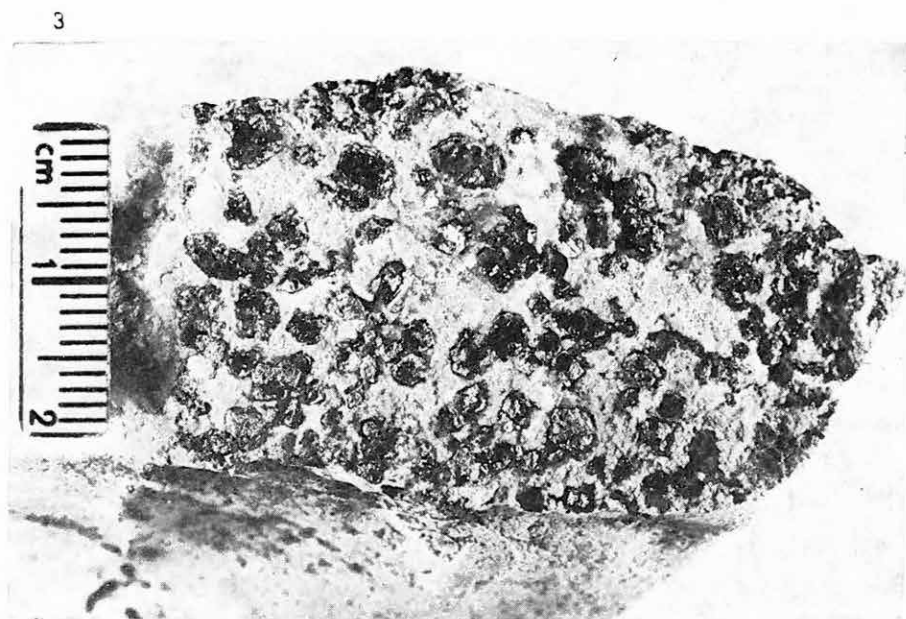
Photos 1 and 3 by PELLÉRDY



1



2



3



## II. tábla — Plate II

1. Galenit ércsiszlati képe, az (100) szerinti hasadás kipattogzási nyomaival.  
|| N, 50×
2. Galenit ércsiszlati képe.  $a$  = Repedés menti karbonát anyagú bekéregzés apró galenitszemcsékkel,  $b$  = dolomit (alapkőzet) galenithintéssel.  
|| N, 32×
3. Galenit repedés kitöltés a finomkristályos alapkőzetben, hipidiomorf, idiomorf, opak szemcséket tartalmazó nagy dolomitkristály-halmazokkal.  
|| N, 32×
4. Galenit ércsiszlati képe.  
|| N, 32×

Lelőhely: 198. sz. feltárás

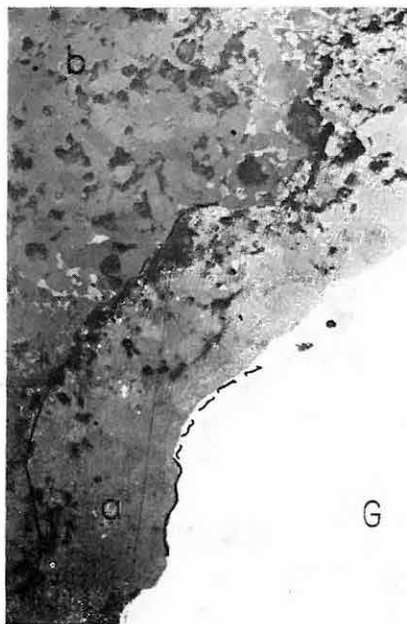
\* \* \*

1. Polished section of galena, with traces of splitting-up due to cleavage along the plane (100).  
|| N, 50×
2. Polished section of galena.  $a$  = incrustation on fissure walls by carbonate containing small grains of galena,  $b$  = magnesian limestone groundmass with dissemination galena.  
|| N, 32×
3. Fissure-filling galena, with aggregates of dolomite phenocrysts including hypidiomorphic to idiomorphic opaque grains, in fine-grained groundmass.  
|| N, 32×
4. Polished section of galena.  
|| N, 32×

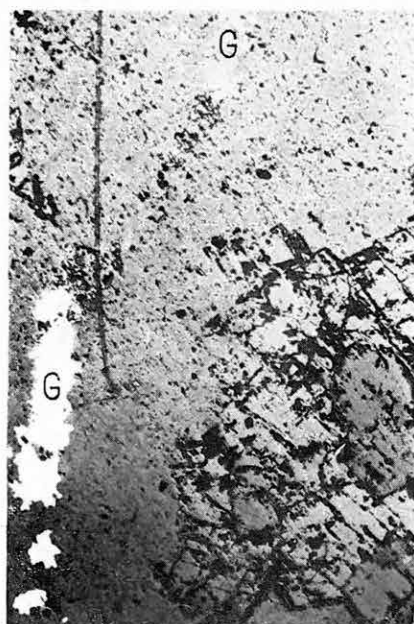
Locality: Outcrop No. 198.



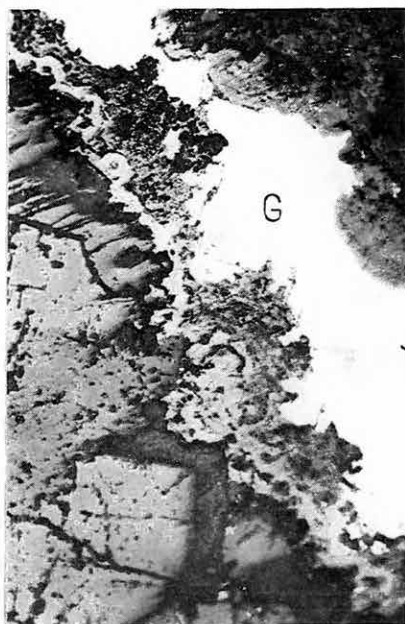
1



2



3



4



## MEZOZOOS FORMÁCIÓK VIZSGÁLATA A DUNÁNTÚLI-KÖZÉPHEGYSÉGBEN

HAAS JÁNOS—J. EDELÉNYI EMŐKE—CSÁSZÁR GÉZA

Földtani képződményeink részletes és átfogó vizsgálata a M. Áll. Földtani Intézet egyik sajátos, alapvető feladata. „Magyarország földtana” új kiadásának előkészítésével ez a munka az áttekintő összefoglalás megvalósítását is szolgálja. Csoportunk 1975-ben fő tevékenységként a Dunántúli-középhegység mezozoos — és ezen belül elsősorban a krétaidőszaki képződmények rétegtani és üledékföldtani vizsgálatával foglalkozott.

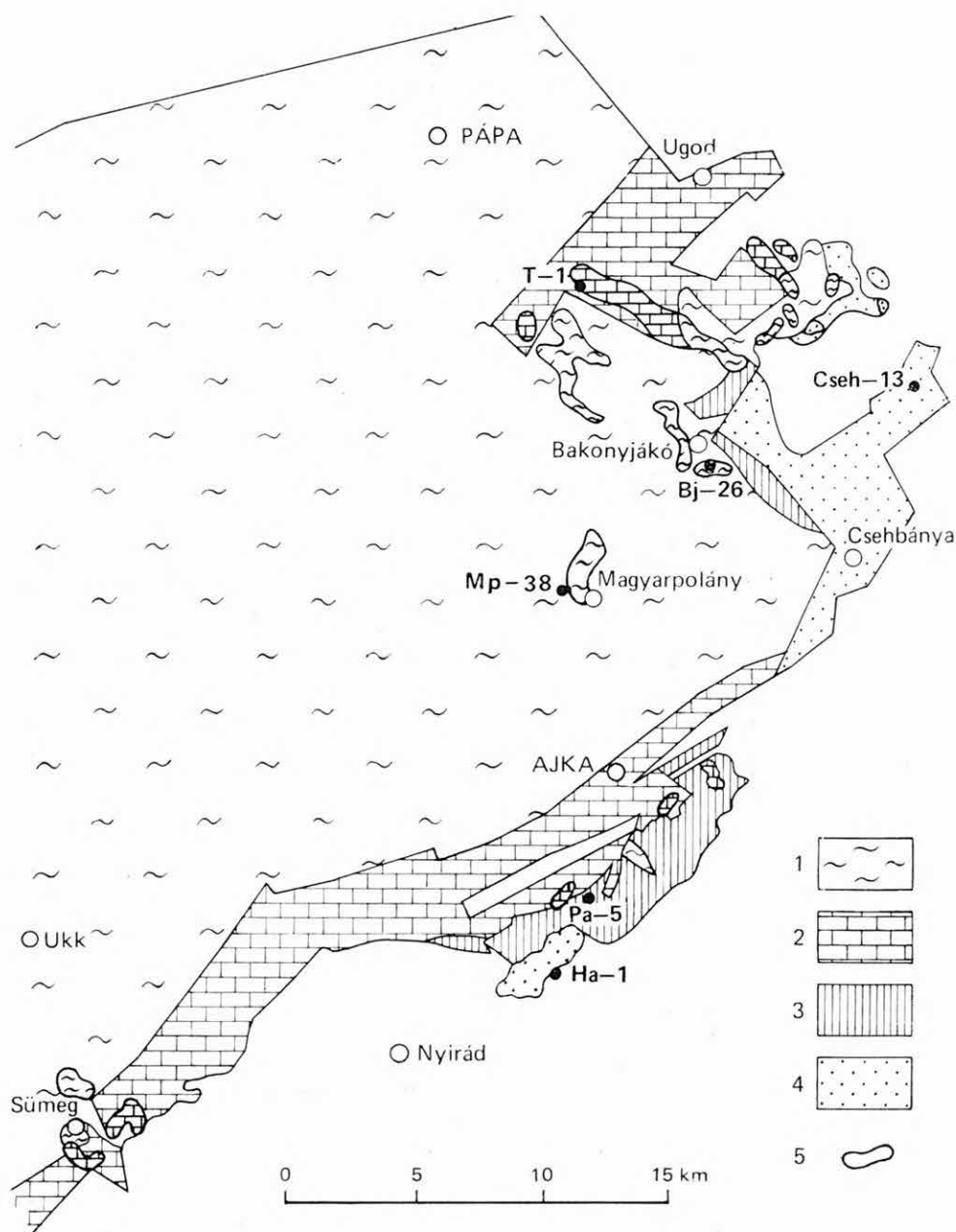
A korszerű rétegtani követelmények gyakorlati megvalósítása mindenekelőtt az alapvető litosztratigráfiai egységek és azok típusszelvényeinek kiválasztását, elnevezését és sokoldalú vizsgálatát igényli. EDELÉNYI E. és HAAS J. a felsőkréta, CSÁSZÁR G. a középsőkréta formációk vizsgálatával vesz részt a feladatok megoldásában.

A munka első fázisában áttekintettük a rendelkezésre álló írásos és tárgyi dokumentációt, elterjedési és vastagsági térképeket szerkesztettünk az egyes egységekről, majd ezek alapján a formáció-sztratotípusok feltárására fúrásokat terveztünk. A fúrásokat lehetőség szerint a típus-előfordulási helyre telepítettük és a fedő egységből indítottuk. A teljes maganyagot a MÁFI szépvízéri mintaraktárában helyeztük el.

1. *A Dunántúli-középhegység felsőkréta képződményeinek térképezésében, rétegtani vizsgálatában* jelentős szerepet játszó HAUER F. és KOCH A. munkái nyomán általános gyakorlattá vált a jellegzetes kőzettípusokból felépülő egységek használata: teresztrikus rétegcsoport, kőszéntelepes rétegcsoport, korallós — molluscás márga, gryphaeás márga, hippuriteses mészkő, inoceramusos márga. Ezek mindegyike a szenon üledékképződési ciklus egy-egy sajátos képződési környezetet képviselő szakasza, mai terminológiánk szerint formáció-rangú egysége (1. ábra). Munkánk során az alapvetően helyes és jól használható korábbi egységek megtartására, azoknak a nemzetközi követelményeknek megfelelő továbbfejlesztésére és az egységek pontosabb bemutatására törekszünk. Természetesen az ismeretek bővülése — elsősorban a mélyfúrási adatok — bizonyos mértékben módosítják a korábbi elképzeléseket és ezért újabb egységek kijelölésére is sor kerülhet.

A felsőkréta rétegsor bázisán, az egykori üledékgyűjtő peremén általánosan elterjedt bauxit, megítélésünk szerint — kevés kivételtől eltekintve — a szenon ciklus szárazföldi szakaszának meghatározott környezetéhez kapcsolódik, és formáció-rangú egységet képez. Megnevezésére a *Halimbai Bauxit Formáció* nevet javasoljuk.

A formáció települési viszonyainak és kifejlődési jellegeinek tisztázására, az egykori üledékgyűjtő csapására merőleges szelvény szerint terveztük meg a feltárásokat, melyek közül kettő 1975-ben lemélyült. A szelvény É-i vég-



1. ábra. A bakonyi felsőkréta formációk elterjedése

1. Polányi Formáció, 2. Ugodi Formáció, 3. Ajkai Formáció, 4. Csehbányai Formáció, 5. kibúvás

Fig. 1. Distribution of the Upper Cretaceous formations in the Bakony Mountains

1. Polány Formation, 2. Ugod Formation, 3. Ajka Formation, 4. Csehbánya Formation, 5. outcrop

pontján telepített Padragkút (Pa)–5. sz. fúrás (2. ábra) ösföldrajzi helyzetéből következően, az Ajkai Formáció alatt bauxitot nem harántolt, csupán bauxitkavicsokat észleltünk a csekély vastagságú dolomittörmelékes bázisrétegben. A szelvény D-i oldalán mélyített Halimba (Ha)–1. sz. fúrás (2. ábra) eocén rétegsor alatt 25 m vastagságú, alsó részén mészkőtörmelékes bauxitot harántolt.

Az Ajkai Formáció rétegeivel fedett, sztratotípusnak alkalmas rétegsor feltárását a harmadik tervezett mélyfúrástól várjuk.

A szárazföldi üledékgyűjtő folyóvízi – mocsári lerakódási környezetében létrejött, uralkodóan homok (homokkő), kavics (konglomerátum), illetve tarkaagyag, tarka márga, vagy ezek váltakozásából álló egység jelölésére a *Csehbányai Formáció* nevet javasoljuk. A típusterületen mélyített Csehbánya (Cseh)–13. sz. fúrás (2. ábra) eocén és középsőkréta rétegek között az alsó határon vetős érintkezéssel, 59 m vastagságban, felső részén uralkodóan tarka, pelites, alsó részén durva törmelékes kifejlődésben harántolta az egységet. A rétegsor tektonikus megszakítottsága miatt a formáció típusaként nem látszik alkalmasnak. A sztratotípus-feltárási programban mélyült fúrások közül a formáció teljes rétegsorát harántolta a Bakonyjákó (Bj)–26. sz. fúrás (2. ábra) 74 m vastagságban, uralkodóan tarka agyag, tarka márga kifejlődésben, továbbá a Magyarpolány (Mp)–38. sz. fúrás (2. ábra) 111 m vastagságban tarkaagyag-, homok- és kavicsrétegek váltakozásából álló rétegsorral.

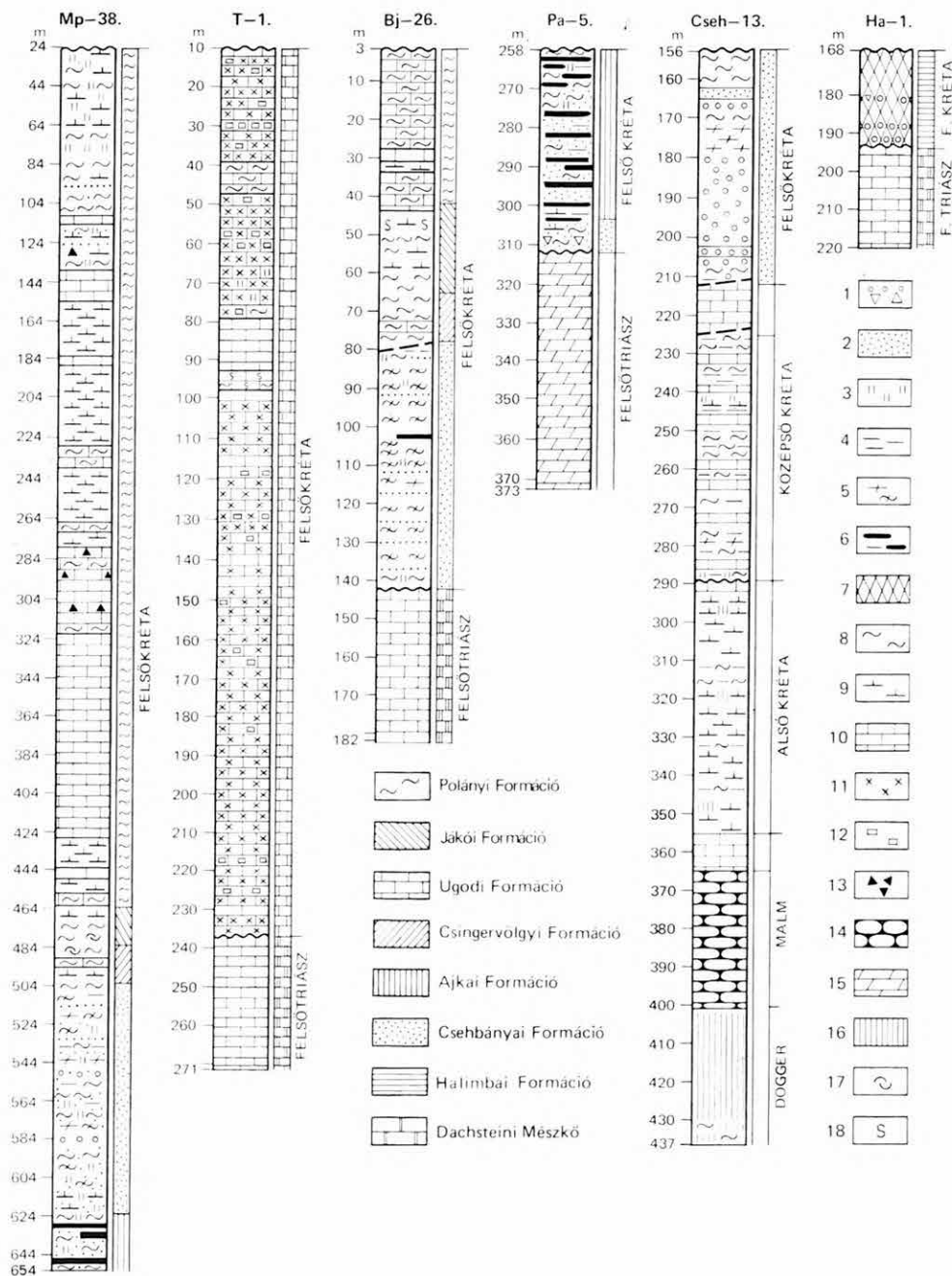
A szenon tenger előrenyomulása során kialakult tavi és tengerparti mocsarakban lerakódott kőszén, kőszenes agyag, agyag, márga, homokos márga, mészmárga, édesvízi mészkő váltakozásából felépülő egység a klasszikus elnevezés nyomán *Ajkai Kőszén Formáció*-ként jelölhető meg. Sztratotípus-rétegsorként javasoljuk a Padragkút–5. sz. fúrás 258,0–307,5 m közti szakaszát (2. ábra). A fúrás eocén rétegek alatt a legfelső (0-ás) teleposortot is feltárta, így a formáció rétegsora közel teljes. Mintáinak geokémiai, agyagásványtani, mikromineralógiai, kőszénföldtani, mikro- és makropaleontológiai vizsgálatára nagyrészt elkészült.

Az ajkai Ármán-akna közelében jelenleg folyó kőszénkutatás során feltárt rétegsoroknak a bányaföldtani szolgálattal egyeztetett vizsgálata kiegészítheti a típusterületre vonatkozó rétegtani ismereteinket.

További feladatunk a kőszénképződési feltételek környezeti optimumának meghatározása, és a ciklus kezdetén fennálló paleomorfológia üledékképződést befolyásoló szerepének tanulmányozása.

A mocsári környezetet felváltó, csökkentsósvíziből normálsósvízi, sekélytengeri környezetbe való átmenet – többnyire jelentős mennyiségű Mollusca-vázat tartalmazó – agyagmárga, márga, kőzetlisztes márga rétegeit *Csingerölgői Márga Formáció* névvel jelöljük. A sztratotípus-feltárási program keretében mélyített fúrások közül a Magyarpolány–38. sz. fúrás 16 m, a Bakonyjákó–26. sz. 15 m vastagságban harántolta a formációt, típusos kifejlődésben.

A normálsósvízi, sekély szublitóralis környezeti tartományban képződött márga kőzettípusok viszonylag jól lehatárolódó litosztratigráfiai egységet képeznek. Egyes területeken (pl. Bakonyjákó környékén) a Pycnodonták és Exogyrák tömeges feldúsulása kapcsolódik ehhez a szakaszhoz, és ez a jelleg feltűnően elkülöníti a fedő és fekvő egységektől. Ahol viszont nem jelentkeznek tömegesen a jellemző fossziliák, az elkülönülés nem kifejezett. További megfontolást igényel, hogy a fenti típusokat egyetlen egységbe foglaljuk-e vagy





sem, és hogy az egység, ill. egységek formáció- vagy tagozat rangúnak minősíthetők-e.

Jelenleg a Pycnodonta—Exogyra lumasellás egységre használjuk a *Jákói Márga* elnevezést. Az egység típusszelvényének a Bakonyjákó—26. sz. fúrás 39,8—67,2 m közötti szakaszát javasoljuk (2. ábra). Ásvány-kőzettani, mikro- és makropaleontológiai vizsgálata elkészült, a nannoplankton-vizsgálat folyamatban van. A bakonyjákóihoz hasonló kifejlődésben tárta fel az egységet a Magyarpolány—38. sz. fúrás 26 m vastagságban.

Az üledékgyűjtő medence elegyengetődése és főként a már elegyengetett felszíni magasabb fekvésű területek tengerszint alá kerülésével létrejövő — jelentős részben Rudisták vázanyagából, zátonyjellegű környezetben képződött — mészkő kőzettípusok együttesére az *Ugodi Mészkő Formáció* elnevezés már használatban van. Legjelentősebb felszíni előfordulása közelében, a Tevel-hegy É-i oldalánál mélyítettük a Tapoleafő (T)—1. sz. fúrást, amely 223 m vastagságban harántolta az alapkonglomerátummal közvetlenül a felső-triász mészkőre települő formációt (2. ábra). A fúrásban a rétegsort kalcirudit, kalkarenit és kalcipelit („féregnyomos mészkő”) szakaszok váltakozása építi fel. A kalcipelit rétegek a mikrofoszfiliák alapján pelagikus kifejlődésűek. A fúrás tehát a medencekifejlődés felé átmeneti, összefogazódó jellegű rétegsort tárt fel, a kőzettani jellegek nem képviselik megfelelően az Ugodi Formációt.

Jelenleg úgy látjuk, hogy az Ugod melletti Szár-hegy DNy-i oldalának kőfejtője tárja fel a legteljesebb, típusos kifejlődésű, sztratotípusnak alkalmas rétegsort, jöllehet folyamatos felsőkréta fedője nincs.

Az év folyamán szelvényeztük és üledéktani, mikropaleontológiai vizsgálatra mintáztuk az Északi-Bakony Ugodi Mészkő kibúvásait, újvizsgáltuk üledéktani szempontból a gypekajáni fúrásokat, leírtuk a Bauxitkutató Vállalat által 1975-ben a csabrendek — nagytárkányi területen mélyített, a formáció elemzése szempontjából jelentős fúrásokat.

A további vizsgálatok célja a formáció pontosabb korrelálása a medencebelseji kifejlődésekkel; az átmenetek jellegének megállapítása; a formáción belüli jellegzetes fáciesek felismerése és jellemzése; és ezek alapján a képződési környezet és a kialakulás feltételeinek rekonstruálása.

A transzgresszió maximumának fázisában, pelagikus, sekélytengeri környezetben mészkő, agyagos mészkő, mészmárga, márga, kőzetlisztes-, homokos márga rétegsor képződött. Mindezt együtt korábban inoceramusos márga néven említették. E sorozat Magyarpolánynál felszínre bukkanó alsóbb részét nevezte el HAUER F. „polányi rétegek”-nek.

2. ábra. A felsőkréta sztratotípus-feltáró program keretében mélyített fúrások mezozoós szakasza

1. Kavics, éles törmelék, 2. homok, homokkő, 3. aleurolit, 4. agyag, 5. tarkaagyag, tarka márga, 6. kőszén, agyagos kőszén, 7. bauxit, 8. márga, 9. mészmárga, 10. mészkő, 11. arenitszemcsés mészkő, 12. ruditszemcsés mészkő, 13. autigénbreccsás mészkő, 14. gumós mészkő, 15. dolomit, 16. tűzkő, 17. lumasella, 18. életnyom  
Fig. 2. Mesozoic intervals in section of wells drilled in the frame of a recovery programme for Upper Cretaceous stratotypes

1. Pebbles and detritus, 2. sand and sandstone, 3. siltstone, 4. clay, 5. variegated clay and marl, 6. coal and argillaceous coal, 7. bauxite, 8. marl, 9. calcareous marl, 10. limestone, 11. calcarenite, 12. calcirudite, 13. authigenous-brecciated, 14. nodular limestone, 15. dolomite, 16. chert, 17. lumachelle, 18. traces of bioturbation

A Magyarpolány—38. sz. fúrás az eocén rétegek alatt, a Jákói Marga felett 446 m vastagságban a következő egységeket tárta fel (alulról felfelé):

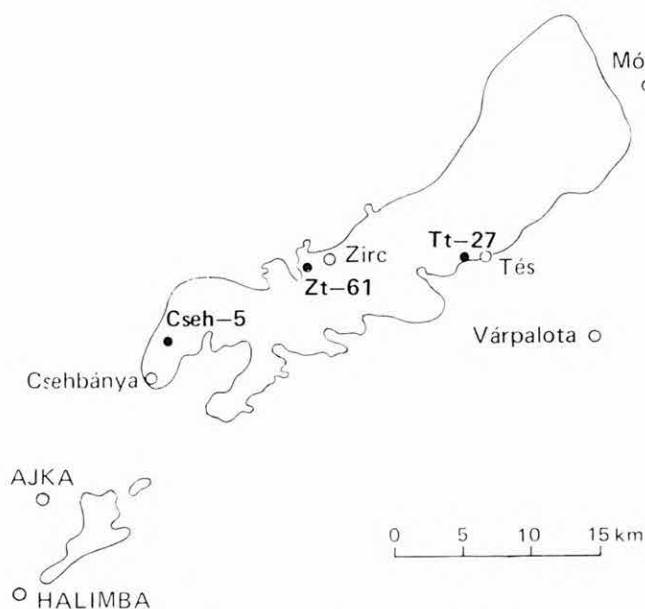
1. mészmárga intenzív bioturbáció nyomaival	19 m
2. agyag-réteggözös mészmárga, mészkő	89 m
3. breccsás (az Ugodi Mészkő törmeléke) és autigénbreccsás mészmárga	87 m
4. mészmárga (kis változékonyságú)	82 m
5. agyag-réteggözös mészmárga	50 m
6. homokos-, kőzetlisztes mészmárga	119 m

A részletes értékelés döntheti majd el, hogy célszerű-e a teljes rétegsort *Polányi Formáció* néven egyetlen formációba egyesíteni és a kisebb szakaszokat tagozatként elkülöníteni, vagy esetleg több formáció kijelölése bizonyul indokoltnak. A Magyarpolány—38. sz. fúrás mindenképpen alkalmas sztrato-típus kijelölésére. Anyagán ásvány-kőzettani, makrofauna, Foraminifera, nannoplankton vizsgálatok készültek.

A felsőkréta formációk és sztrato-típusaik feltárása és vizsgálata a következő években tovább folytatódik. 1976-ban a Csehbányai és Ugodi Formáció összefoglaló leírása, értelmezése szerepel tervünkben.

A természetes egységekre különülő bakonyi-középsőkretából a „munierias agyagmárga”, illetve „apti tarkaagyag” néven ismert képződmény feldolgozása kezdődött meg. Megjelölésére a *Tési Agyagmárga Formáció* elnevezést javasoljuk.

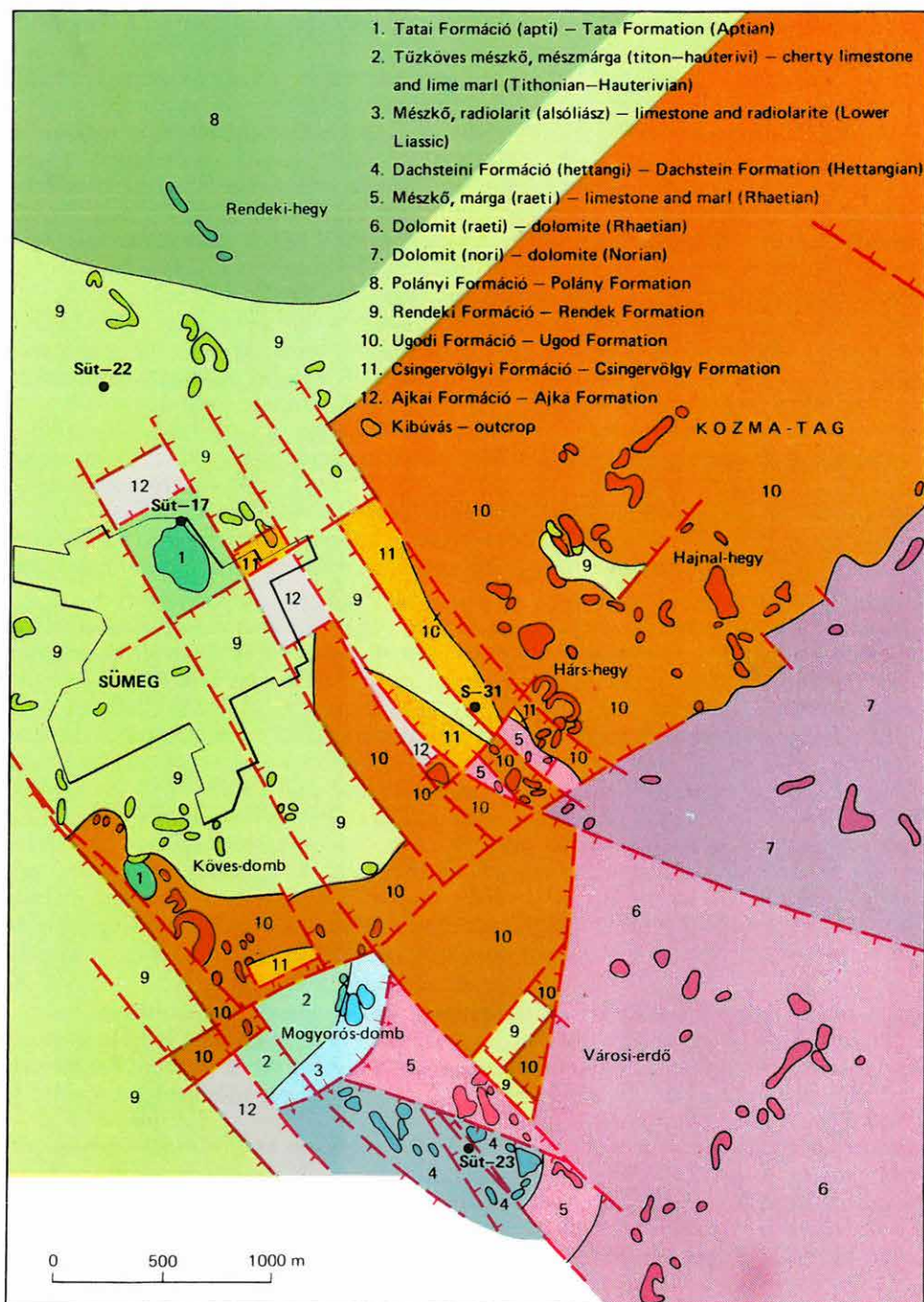
Az egységet meglehetősen ritka, kis területre korlátozódó és kevésbé feltűnő felszíni előfordulásai miatt viszonylag későn ismerték fel. Megismerésében a legnagyobb szerepet TAEGER H. és IFJ. NOSZKY J. játszotta.

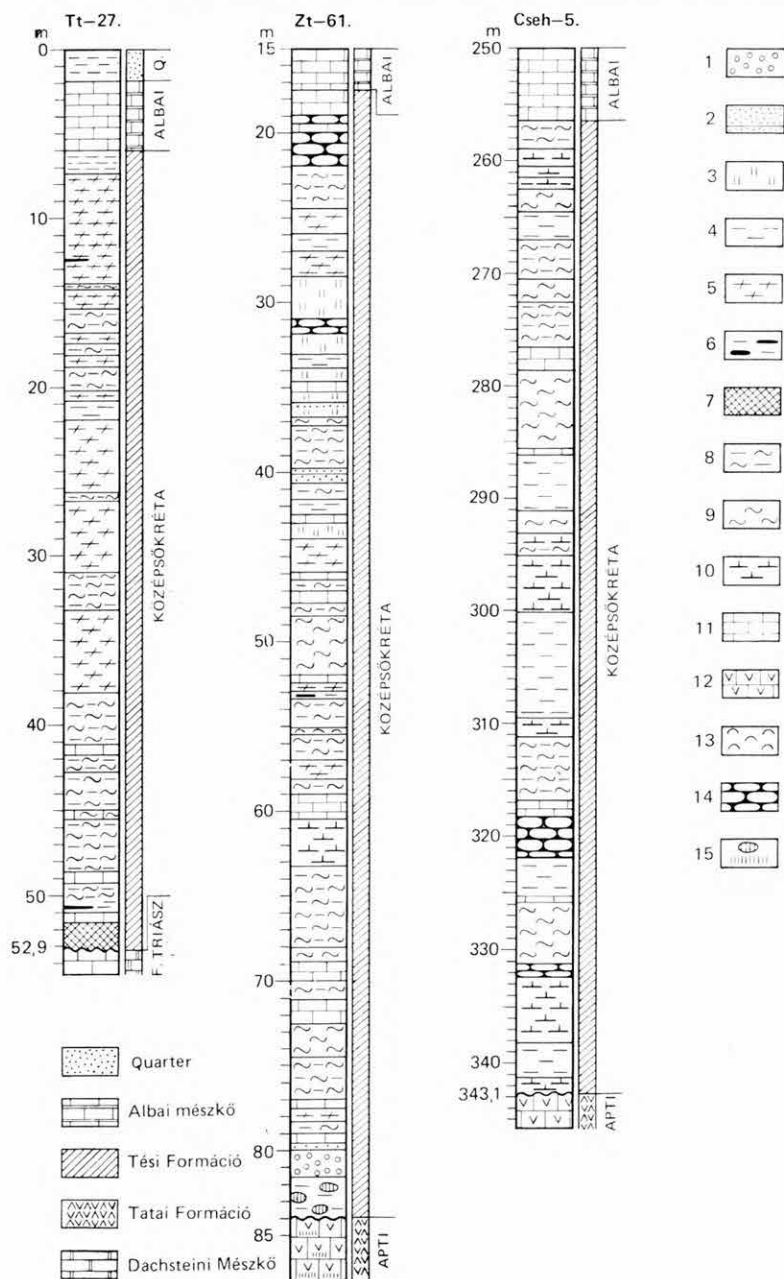


3. ábra. A Tési Agyagmárga Formáció elterjedése  
Fig. 3. Areal distribution of the Tés Clay Formation

SUBSURFACE GEOLOGICAL MAP OF MESOZOIC FORMATIONS IN THE SURROUNDINGS OF SÜMEG

Plotted by J. Haas and E. Jocha—Edelényi



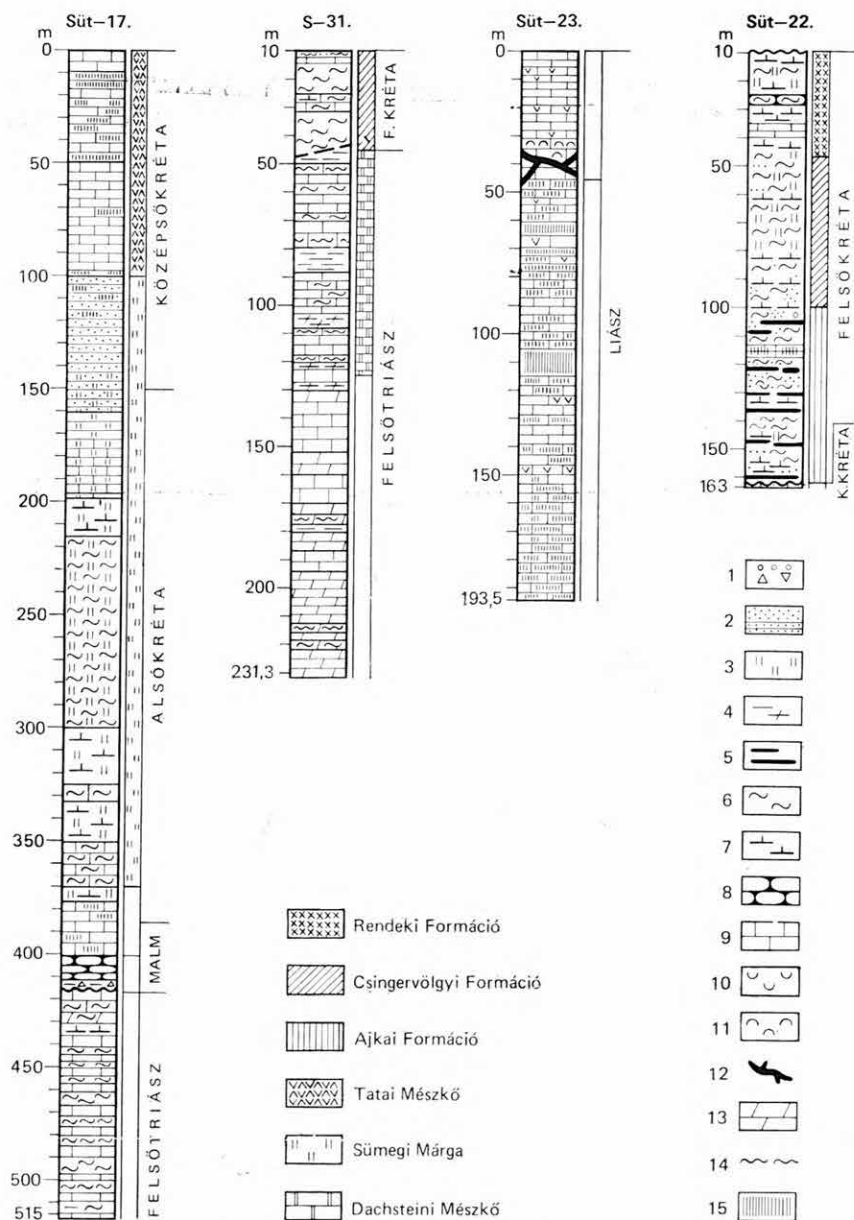


4. ábra. A Tési Agyagmárga Formáció típus-rétegsorai

1. Kavics, 2. homok, homokkő, 3. aleurolit, 4. agyag, 5. tarkaagyag, 6. agyagos kőszén, 7. bauxit, 8. agyagmárga, 9. márga, 10. mészmárga, 11. mészkő, 12. erinoideás mészkő, 13. lumasella, 14. gumós mészkő, 15. tűzkő, tűzkőlencse

Fig. 4. Type sequences of the Tési Clay Formation

1. Pebbles, 2. sand and sandstone, 3. siltstone, 4. clay, 5. variegated clay, 6. argillaceous coal, 7. bauxite, 8. clay marl, 9. marl, 10. calcareous marl, 11. limestone, 12. crinoidal limestone, 13. lumachelle, 14. nodular limestone, 15. chert, chert lentils



5. ábra. Mezozoós formációkat feltáró jelentősebb sümegi mélyfúrások

1. Kavics, éles törmelék, 2. homok, homokkő, 3. aleurolit, 4. agyag, tarkaagyag, 5. kőszén, 6. márga, 7. mészmárga, 8. gumós mészkő, 9. posidonias mészkő, 10. crinoideás mészkő, 11. repedéskitöltés, 12. dolomit, 13. algalamellás dolomit v. mészkő, 14. tőzkő

Fig. 5. Wells around Sümeg, significant in recovering Mesozoic formations

1. Pebbles and detritus, 2. sand and sandstone, 3. siltstone, 4. clay and variegated clay, 5. coal, 6. marl, 7. calcareous marl, 8. nodular limestone, 9. Posidonia-bearing limestone, 10. crinoid-bearing limestone, 11. joint filling limestone, 12. dolomite, 13. algal-lamellar dolomite/limestone, 14. chert



A terület É-i részén a dachsteini kifejlődésű mészkőrétegek közé szabályosan ismétlődve néhány méteres vastagságot is elérő fekete márgarétegek települnek (Sümeg, Süt — 17. sz. fúrás, 5. ábra).

A tér- és időbeli fácieskapcsolatok sora nyomozható tehát e kis területen belül, a ciklusos felépítésű Dachsteini Mészkő D felé dolomit, É felé márga egységgel fogazódik össze, a tiszta mészkő kifejlődés a legfelső szakaszon jelentkezik.

A legfelső triászból folyamatosan átmenő, attól kifejlődésében csak kis mértékben eltérő alsóliász korú (hettangi — alsószinemuri), helyenként Brachio-podákban gazdag, meredeken dőlő rétegsort tártunk fel árkolással a Városi-erdő Ny-i oldalán.

A jura rétegsorok — egészen kis távolságon belül is — alapvetően eltérnek egymástól. Ez részben az üledékképződés előtti és alatti szerkezetalakulásnak tudható be, de nehezíti az eredeti kapcsolatok megítélését a kibúvások környezetének erős utólagos szerkezeti igénybevétele is. Jelentős vastagságú alsó- és középsőliász rétegsort tártunk fel a Városi-erdő Ny-i peremén (Sümeg, Süt — 23. sz. fúrás, 5. ábra), de e ponttól alig néhány száz méterre a Mogyorós-dombon a középsőliász rétegek közvetlenül a triász, illetve alsójura mészkőre települnek. Ugyanitt jura üledékekkel kitöltött, olykor több méter szélességet is elérő hasadékrendszerek figyelhetők meg, melyek jellegeit részletesen vizsgáltuk

A folyamatos kifejlődésű mogyorós-dombi dogger — neokom szelvény az irodalomban régóta ismert. A Várhegy lábánál mélyített Süt — 17. sz. fúrásban (5. ábra) viszont azt tapasztaltuk, hogy a triászra alapbreccsával a kimmeridgei mészkő települ.

Az alsó- és középsőkréta (berriázi — apti) rétegsor három formáció-rangú egységre osztható. Alul a titonból áthúzódó világos színű tűzköves mészkő, mészmárga egység, felette szürke mészmárga, kőzetlisztes márga (Sümegi Márga Formáció), felül crinoideás mészkő (Tatai Formáció) különül el. E formációkat a Süt — 17. sz. fúrás tárja fel a legteljesebben. A rétegtani alapfúrás részletes üledéktani, mikrofauna, pollen és nannoplankton vizsgálata elkészült.

A felsőkréta képződmények általában besorolhatók a Középhegységben ismert és az előzőekben ismertetett formációkba. A szárazföldi szakasz üledékei rendkívül változatosak, vastagságuk csekély és egyes területeken közvetlenül az Ajkai Formáció települ a szenonnál idősebb aljzatra (Sümeg, Süt — 22. sz. fúrás, 5. ábra). Kifejlődése és vastagsága ÉNy — DK-i irányban kis távolságon belül is jelentősen eltér. A terület ÉNy-i részén a vastagság 50 — 110 m közötti; 6 — 8 kőszéntartalmú ciklus különül el, melyek közül az alsóbbak édesvízi, a felsőbbek csökkentsósvízi fáciesűek. DK felé a vastagság hirtelen 20 — 30 m-re, majd fokozatosan nullára csökken és csak a csökkentsósvízi fácies ismerhető fel. Ez a transzgressziós jelleg a fiatalabb formációknál is érvényesül. A két tagozatra osztható Csingervölgyi Márga Formáció néhány száz méterrel D felé túlterjed az Ajkai Formáción és a peremi zónában összefogazódik, illetve átmeneti jellegeket mutat az Ugodi Formáció felé, amely már a Csingervölgyi Formáción is jelentősen túlterjed.

A sekélyplaton és előtérzónáiban képződött Ugodi Mészkő a medence felé összefogazódik egy vékonyréteges, gumós, agyagos mészkő felépítésű egységgel, amelyet korábban többnyire a gryphaeás márga, vagy az inoceramusos márga egységhez soroltak és amelyet *Rendeki Formáció* névvel javasolunk elkülöníteni.

A Polányi Formációnak csupán alsóbb szakasza őrződött meg a lepusztulástól.

A szenon formációk kapcsolata és a fejlődéstörténet egy ÉNy—DK-i irányú morfológiai lépcsőkkel tagolt felszín folyamatos süllyedésével, tengerszint alá kerülésével, részleges feltöltődésével magyarázható.

A Sümeg földtanát összefoglaló munka kéziratát 1976-ban tervezzük lezárni. A triász képződmények vizsgálatában részt vesz ORAVECZ J., az eocén képződmények elemzésével GIDAI L., a miocén és pliocén formációk értékelésével JÁMBOR Á., a kvarter képződmények vizsgálatával KAISER M. működött közre.

## STUDY OF MESOZOIC FORMATIONS OF THE TRANSDANUBIAN CENTRAL MOUNTAINS IN HUNGARY

by

J. HAAS—E. JOCHA-EDELENYI—G. CSÁSZÁR

1. One of the fundamentally peculiar tasks of the Hungarian Geological Institute is that of having been charged of investigating, overally and in detail, geological formations as they occur in the country. This activity has recently been accompanied by the preparation for publication a new edition of the book "The Geology of Hungary", with a goal to give a summarizing review on the matter. The principal task in 1975 of our work staff was aimed at the stratigraphic and sedimentary-petrological investigation of the Mesozoic and particularly of the Cretaceous rock sequences in the Transdanubian Central Mountains.

On base of the Upper Cretaceous rock succession and in marginal parts of the one-time sedimentary basin, there are widespread deposits of bauxite the formation of which constitutes a separate unit representing a definite environment of deposition within the terrestrial period of sedimentary cycle. This unit is proposed to be called the *Halimba Bauxite Formation*.

Facies characteristics of the formation concerned are planned to be clarified by a recovery programme to be carried out along a strike cross-section line regarding the actual regional dip of deposits settled down in the former sedimentary basin. At the northern terminal point of this section the well Pa—5 (Fig. 2) was drilled near Padragkút in 1975. No bauxite deposit was penetrated under the Ajka Formation in this well. On the other hand, in a section recovered by drill Ha—1 (Fig. 2) set to the south at Halimba, the overlying Upper Cretaceous beds are missing. In consequence, the type section i.e. stratotype concerning the formation in question is expected to be intersected by a third drill planned.

It is proposed that the unit composed of alternating sand, pebbles, variegated clay and marl, deposited in lacustrine to swamp environment of the terrestrial sedimentation, shall be denoted as *Csehbánya Formation* (Fig. 1).

Well Cseh—13 drilled in the type locality at Csehbánya (Fig. 2), penetrated the unit in a thickness of 59 m. However, this sequence may not pass for stratotype because of a tectonic interruption of its continuity. Undisturbed sequences drilled by well Bj—26 (Bakonyjákó) and Mp—38 (Magyarpolány) in a recovery programme for stratotypes, would serve as local type sections.



The classical term of *Ajka Coal Formation* covers a unit which consists of an alternation of coal-bearing argillaceous and calcareous rocks deposited in lacustrine and, later, salt water swamps developed parallel with the marine transgression in the Senonian. Its stratotype would be an interval of rocks ranging from 253.8 m to 307.5 m, drilled in well Pa—5 near Padragkút (Fig. 2).

The name *Csingervölgy Marl Formation* may be reserved for a succession of clay marl, marl and silty marl with abundant molluscan shells. This sequence was formed when the swamp turned to be brackish passing gradually into a shallow-water marine environment. It was drilled in the frame of the stratotype recovery programme by wells Magyarpolány—38 and Bakonyjákó—26 in a thickness of 16 m and 15 m, respectively, and in a strikingly characteristic composition.

Kinds of marl settled down in normal salt water of the shallow sub-littoral environment, form a relatively well-outlined lithostratigraphic unit. In some places (e.g. in the vicinity of Bakonyjákó), a strikingly large number of *Pycnodonta* and *Exogyra* species is characteristic of these beds. The name *Jákó Marl* has been given, correctly or not, restrictedly to this *Pycnodonta*-*Exogyra* lumachelle. An interval of 39.8 m to 67.2 m, penetrated by the drill Bakonyjákó—26, is proposed to be type section for the unit concerned (Fig. 2). A 26-m-thick sequence of similar constitution has been recorded from well Magyarpolány—38.

The term *Ugod Limestone Formation* has been given to an assemblage of limestone rock types composed largely of debris of rudistids. These limestones were formed in a reef-type sedimentary environment when the basin's surface became smooth and, mainly, the higher-situated sectors submerged into the sea. Near the site where the concerned group of limestones is distinctively cropping out at the surface, on the northern slope of Tevel-hegy (Mount Tevel), it was put down the well Tapolcafő (T)—1 recovering the formation in a thickness of 223 m, as developed on Upper Triassic limestone and introduced by basal conglomerate (Fig. 2). Since the above-mentioned well has been sunk into a succession of beds showing an interfingering mode of occurrence as a transition into basin sedimentation, the petrographic features of these rocks cannot be considered to be typical of Ugod Formation. For the time being, rocks exposed in a quarry at the SW side of Szár-hegy (Mount Szár), near Ugod, are taken for most complete and characteristic enough for serving as a stratotype, though their otherwise continuous overlying sequence of Late Cretaceous age is missing there.

When the peak of the transgression was reached, limestones, argillaceous limestones, calcareous marls, marls, moreover silty and arenaceous marls were settled down under pelagic conditions. This group in the whole was earlier mentioned as *Inoceramus marl*.

Well Magyarpolány—38 has uncovered some units, underlain by Jákó Marl and overlaid by Eocene beds, in the following order from down upwards:

- |   |             |
|---|-------------|
| 1. Calcareous marl, showing traces of bioturbation  | 19 m thick  |
| 2. Calcareous marl and limestone with intercalations of clay                                  | 89 m thick  |
| 3. Brecciated calcareous marl with fragments from Ugod Limestone and intraformational breccia | 87 m thick  |
| 4. Calcareous marl (low variability)  | 82 m thick  |
| 5. Calcareous marl with intercalations of clay  | 50 m thick  |
| 6. Calcareous marl, arenaceous and silty  | 119 m thick |

A detailed investigation is required to decide whether this sequence forms a single unit under the name of *Polány Formation* or it is to be divided into two or more formations. At any rate, the beds displayed by the well Magyar-polány—38 seem to be appropriate for being a stratotype.

Investigation of the Upper Cretaceous formations and stratotypes will be continued in forthcoming years. The summarizing description and interpretation of Csehbánya Formation and Ugod Formation is planned to be done in 1976.

As for the well-distinguishable Middle Cretaceous units of the Bakony Mountains, the examination of the so-called Munieria clay marl, i.e. Aptian variegated clay, has already been started. This unit is proposed to be denoted as *Tés Clay Formation* (Fig. 3).

Deposition of Tata Formation (Aptian crinoidal limestone) was interrupted by a short-period orogeny followed by the formation of the Tés Marl being the initial member of a new sedimentation. This latter unit is largely composed of an alternating sequence of grey-coloured and variegated clay, marl and limestone formed in brackish water or fresh water environment and, not seldom, in swamp. They are interbedded with marine sediments in various places. There are striking differences in their thickness and areal distribution. Along the southern edge of the basin, the predominance of variegated clay and a rather low thickness have been verified. The concerned beds are alternatively underlain by bauxite (well Tt—27 at Tés; Fig. 4). The role of the variedly-coloured rocks may be taken for secondary, regarding the internal constitution of the basin. Here the rocks are, in contrast with those of the S marginal part, much more calcareous (well Zt—61 near Zirc; Fig. 4). The formation shows an anomalous thickness in the Csehbánya subbasin (well Cseh—5 at Csehbánya; Fig. 4). As for the Úrkút area the thickness rarely exceeds 10 m and even the formation is pinching out in some directions. Northeast of Zirc, a trend of increasing thickness and a growing proportion of compositional coarser-grained sands could be observed.

2. The bauxite forecast map on the scale of 1:100,000 of the Transdanubian Central Mountains should be fundamental in forecasting new resources of bauxite, relying on stratigraphic, palaeogeographic and genetic evaluations. In plotting these maps, the basic concept adopted was that accumulation of the bauxite deposits must have taken place in the terrestrial periods of the geological cycles on karstic surfaces displaying a trapping effect. In consequence, geological map variants on significant levels of unconformity and, in addition, maps of the basal formations introducing of the bauxite-bearing sedimentary cycles together with ones showing palaeogeography and thickness, are to be plotted.

3. Monographic description of the geologically key area of Sümeg has been planned. With regard to this area, sets of facies connections in time and space are traceable in the Rhaetian beds overlying the Norian dolomite complex ("Hauptdolomit"). The Dachsteinkalk, showing a cyclic constitution, denticulately contacts dolomites to the south and a marl unit in a northward direction (wells S—31 and Süt—17 near Sümeg; Suppl. I), while a purely limestone composition appears in the uppermost part of the succession. A continuous transition of Triassic beds into the Lower Liassic displaying a hardly different constitution, is observable. On the other hand, the variability of the Jurassic sequence is even more apparent. An almost full sequence (well Süt—23; Suppl.

I) adheres to another with many gaps over a distance of some hundred metres.

A continuous succession ranging from the Kimmeridgian to the Aptian was recovered in well Süt-17 (Fig. 5). This Upper Jurassic to Cretaceous sequence can be divided into three major units—Biancone-type cherty limestone and calcareous marl (Tithonian—Hauterivian), grey mar, silty marl (Sümege Marl Formation ranging from the Berriasian to the Lower Aptian) and crinoidal limestone (Tata Formation, Upper Aptian), respectively.

Various Upper Cretaceous (Santonian to Maastrichtian) sedimentary rocks may generally be assigned to the regionally observable formations discussed above. Parts of the cycle formed in the transgressive period of sedimentation are well-studiable, noting that younger formations arranged in regular belts, range beyond older ones. Indented contacts and mutual transitions between the marginal sediments formed on a "shallow platform" from the Campanian onwards and the contemporaneous argillaceous basin deposits are detectable.

**Supplement I.** Subsurface geological map of Mesozoic formations in the surroundings of Sümege. Plotted by J. HAAS and E. JOCHA-EDELÉNYI

1. Tata Formation (Aptian), 2. cherty limestone and lime marl (Tithonian—Hauterivian), 3. limestone and radiolarite (Lower Liassic—Dogger), 4. Dachstein Formation (Hettangian), 5. limestone and marl (Rhaetian), 6. dolomite (Rhaetian), 7. dolomite (Norian). — 8. Polány Formation, 9. Rendek Formation, 10. Ugod Formation, 11. Csingervölgy Formation, 12. Ajka Formation

## KVARTER TÖRÉSLÉPCSŐ A KESZTHELYI-HEGYSÉG DK-I OLDALA ÉS A BALATON KÖZÖTT

MOLDVAY LORÁND

Korábbi tanulmányomban beszámoltam arról, hogy a Bece-hegyi kápolna és a Balaton között a pannóniai rétegösszletet a kiemelkedő karni dolomit erősen elmozdította (MOLDVAY L. 1976), s egy átütő-redőszárny alakult ki. A legelső irodalmi adat a jelenségről SZENTES F.-től származik (1952), aki szerint „A dolomitrögök diapírszerűen átütik a fedő pliocén rétegeket . . .”.

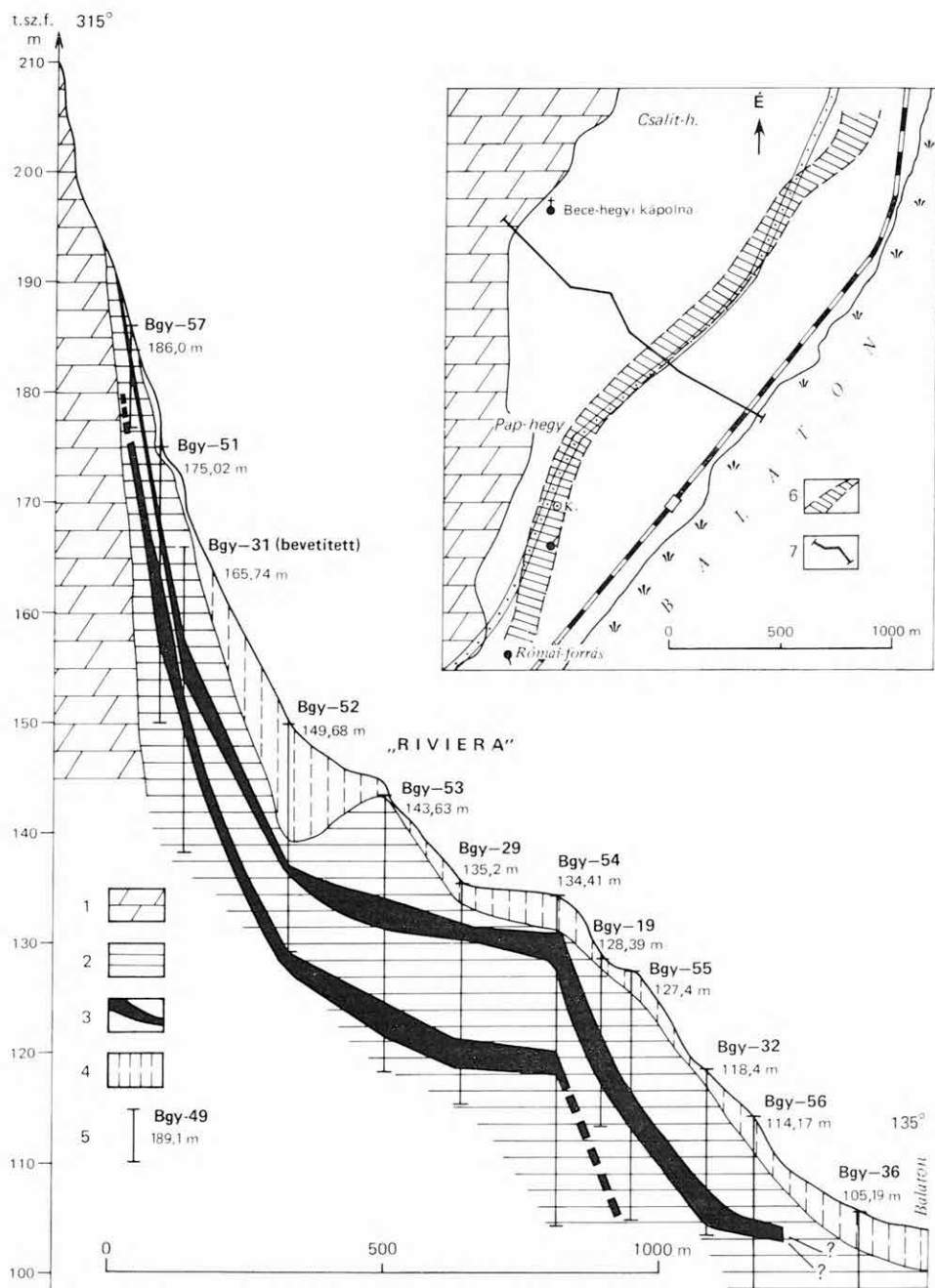
A jelenséget fontossága miatt tovább tanulmányoztuk. A fúrási szelvényt (id. mű 6. ábra) besűrítettük olyan mértékig, hogy az egymás mellé rakott minták szinte „feltárás”-ként láthatóvá tették a rétegsort. A követhető oszcillációs szintek száma egyről kettőre növekedett. Kirajzolódtak az elmozdulás finomabb részletei is (1. ábra). A redőszárnyon, a Balaton közelében törés, ill. flexúra látható.

Figyelemre méltó, hogy a mai felszín lényegében az oszcillációs szintek lefutását követi. Morfológiailag törési lejtő jött létre, ezt az exogén hatások sem tudták eltüntetni. LÁNG S. (1958) szerint a hegység D-i részén az ennek megfelelő lépcsőfelszín — az ún. „riviera” — törés útján jött létre, a szelvény alá-támasztja e véleményyt. A törési lépcsőről KLEB B. — TÖRÖK E. — ZSILÁK GY. L. is ír (1965).

Módszertani szempontból megemlítendő, hogy pannóniai oszcillációs szintek elmozdulásainak tanulmányozásához a hegységperemeken egymástól legalább 80 — 100 m-re kellett a fúrásokat telepíteni. Célszerű lenne a töréslépcső vizsgálata ismételt szabatos szintezéssel, esetleges recens mozgások felismerése céljából. Ennek közvetlen gyakorlati jelentősége lenne az ún. vonalas építmények (hosszirányban nagy kiterjedésű házak, út, alagút) tervezése szempontjából.

### IRODALOM

- KLEB B. — TÖRÖK E. — ZSILÁK GY. L. 1965: Településtervezések építésföldtani előkészítése. — Földt. Kut. 2.
- LÁNG S. 1958: A Bakony geomorfológiai képe. — Földr. Közlem. 6/82. 4.
- MOLDVAY L. 1976: Ösföldrajzi és neotektonikai adatok a Balaton partvidékéről. — Földt. Int. Évi Jel. 1973-ról.
- SZENTES F. 1952: Jelentés az 1952. évben Magyarországon a Keszthelyi-hegységben végzett bauxitkutató munkálatokról. — Kézirat, Földt. Int. Adattár.



1. ábra. Szelvény a Keszthelyi-hegység és a Balaton között. Túlmagassítás: 20 ×

1. Karni dolomit és mészkő, 2. felsőpannóniai agyag, közetliszt, homok, 3. oszcillációs felsőpannóniai rétegek, 4. kvarter rétegek általában, 5. fúrás jele és tsz. f. magassága, 6. A törési lejtő jelenleg ismert területe több szelvény alapján, 7. a szelvény nyomvonala

Fig. 1. Geological section set up between the Keszthely Mts and Lake Balaton. Exaggeration in height 1:20

1. Carnian dolomite and limestone, 2. Upper Pannonian clay, silt and sand, 3. oscillatory sequence of Upper Pannonian beds, 4. Quaternary in general, 5. borehole with height above sea level, 6. Areal extent of the fault slope according to latest informations, 7. line of section

## QUATERNARY STEP FAULTS BETWEEN THE KESZTHELY MOUNTAINS' SE SLOPES AND LAKE BALATON

by

L. MOLDVAY

In restarting with a recovery work previously done in 1974 between the Keszthely Mts and Lake Balaton by drilling, the author has concentrated on the study of younger tectonic displacements developed in Pannonian beds. The presence of a diapiric fold in the drilled section had already been outlined. In addition to this, the subsequent work has proved the existence of step faults i.e. flexure adhering laterally to the diapir near the lake. Since exogenetic forces could not destroy this product of structural movements, it must have been originated in the Quaternary. The author makes a proposal to repeat more meticulously a level survey on the spot, with respect to the presumable co-existence of other faults developed recently.

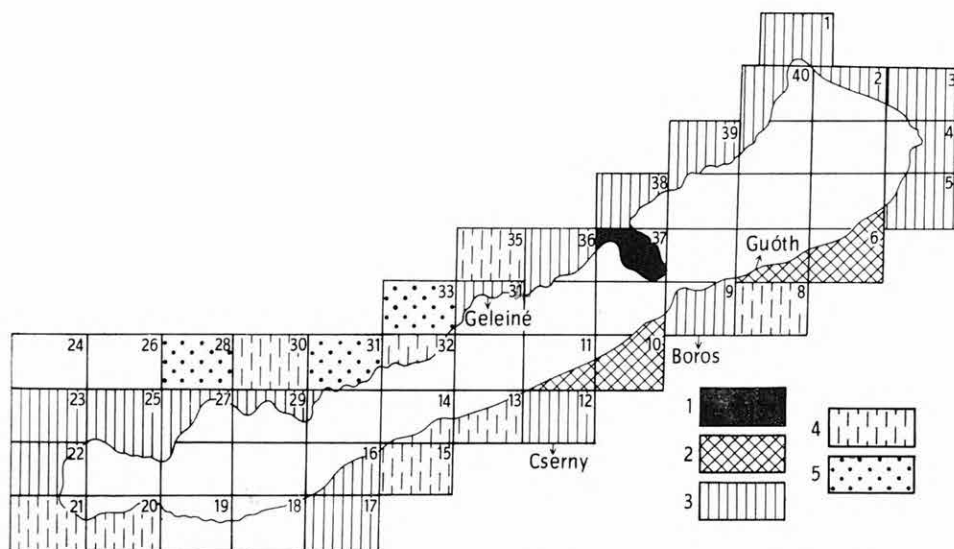




## ÉPÍTÉS-FÖLDTANI KÖRNYEZETVÉDELMI KÉRDÉSEK A BALATON TÉRSÉGÉBEN

MOLDVAY LORÁND

A Balaton partvidékének építés-földtani térképezését a Központi Földtani Hivatal megbízása alapján 1975. évben tovább folytattuk. Kéziratban újabb négy atlaszt zártunk le: Siófok—Ny (7. GUÓTH P.), Balatonöszöd (12. CSERNY T.) Zánka (34. GELEI G.-NÉ) és Zamárdi (9. BOROS J.). Ezzel a kéziratban lezárt atlaszok, illetve térképmagyarázók száma 23-ra emelkedett. A Siófok—K (6), Siófok—Ny (7), Balatonszemes (11) jelű atlaszok 1976-ban kerülnek nyomdába (1. ábra). A Balatonberény (20), Fenékpusztá (21), Dörgicse (35) és Badacsonytördemic (30) jelű lapok terep-előkészítése szintén tárgyévben történt meg KOVÁCS J.-NÉ, CSERNY T., GUÓTH P. és GELEI G.-NÉ közreműködésével. Az MTA Földrajztudományi Kutató Intézete (SZILÁRD J., PAPP S. és SCHWEITZER F.) ugyanezen lapok területén háromváltozatos mérnökgeomorfológiai térképsorozatot szerkesztett. A Dörgicse (35) lap neogénnél idősebb képződményekkel kapcsolatos terepmun-



1. ábra. Tájékoztató a Balaton környékének építés-földtani térképezéséről

1. Kinyomtatott atlasz, 2. nyomdai előkészítés alatt, 3. 1975 végéig kéziratban lezárt (a nevek az 1975. évi szerzőket jelentik), 4. 1975 végéig részlegesen lezárt és előkészített, 5. 1976-ban előkészítendő

Fig. 1. Location map showing the progress in engineering-geological mapping of the Lake Balaton Region

Atlases: 1. Published, 2. under treatment in printing office, 3. finished in draft manuscript by 1975 (authors are those of the final work in 1975), 4. partly finished by the end of 1975, 5. to be prepared in 1976

káját SZABÓ I. külső munkatárs végezte el; a balatonberényi téglagyár (20. lap) pannon sztratigráfiai vizsgálatainál BARTHA F. működött közre.

A Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézet Balatonberény (20) környékén JÓSA E. vezetésével statikus szondázást és geoelektromos méréseket hajtott végre.

A fokozódó érdeklődés miatt igyekeztünk felmérni a környezetvédelemmel kapcsolatos feladatainkat is.

E tevékenységen szűkebb értelemben az élővíz és a levegő szennyeződésének tervszerű meggátlását értjük. Általánosabban a környezeti viszonyok jó állapotban való megtartásáról van szó, az emberi életfeltételek szempontjából; döntő súlyú a veszélyforrások elleni megelőző védekezés. Anélkül, hogy a környezetet túlságosan széleskörűen értelmeznénk, a környezetvédelemhez sorolhatjuk a lakóhelyi és gazdasági körzetek földtani védelmét is. Ebben az értelmezésben nem tudunk szigorú választóvonalat húzni a hidrogeológia, a talajmechanika, a geofizika, a talajtan vagy pl. a mérnökgeomorfológia között. A hálózatos építésföldtani térképezés során mindazokra az ismeretekre gondolkunk kellett, amelyekből a térképeket felépítjük, de a munka alapjához tarthatnának azok az adatok is, amelyeket különben nem szoktunk nyomtatásba átvinni vagy speciálisan feldolgozni.

Az első „adatatraktár” a topográfiai térkép, amelyről pl. a felszín szabdaltságát és a várható eróziós folyamatokat valamiképpen előre tudjuk jelezni. Ehhez kapcsolódnak más, kiegészítő eredmények is.

Atlasz-sorozatunk nyomtatásban megjelent „Tihany” jelű lapja már tartalmazza a geológiai környezetvédelemhez szükséges ismeretek egy részét. Megjeli a felszín alatti víz áramlási irányait, vegyi összetételét, a talajtakaró erózióérzékenységeinek fokozatait. Először innen említünk néhány szempontot.

Megvizsgáltuk, milyen összefüggés van a lejtőkategória-térkép és a talajtani térképen feltüntetett erodáltság között, különös tekintettel arra, hogy közvetlenül a felszín lejtéséből következtethetünk-e valamilyen nagyságrendileg osztályozott, várható erózióra. A korlátozott adatmennyiségre való tekintettel csak erős, közepes és gyenge csoportosításra gondolhattunk. Az elemzés a következő eredménnyel járt:

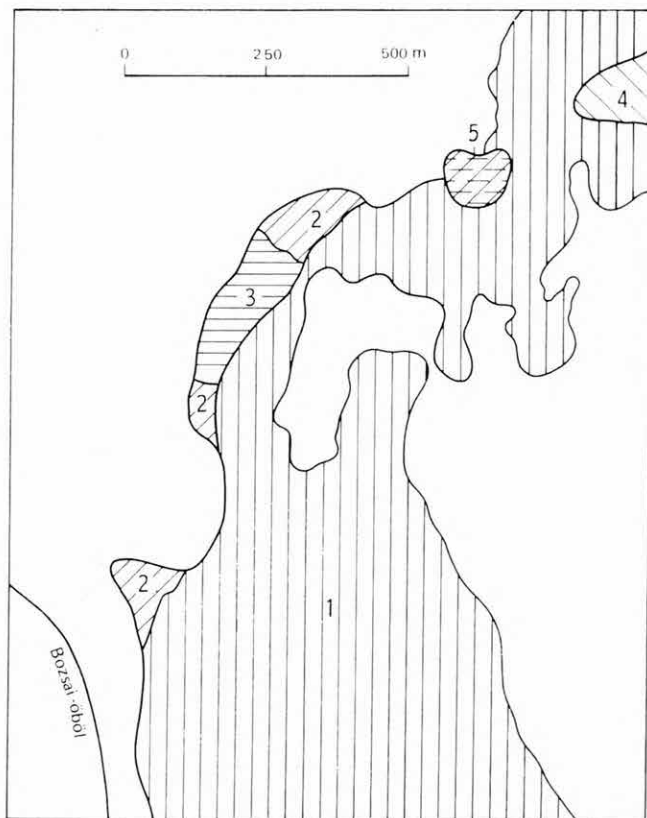
A 2. ábra mutatja a Tihanyi-félsziget egyik dimbes-dombos részletén a talajtípusokat (sraffozott terület). Uralkodik az erubáz fekete nyirok. A rajzot összevetettük GÓCZÁN L. talajtérképének erodáltsági fokozataival (nem erodált – gyengén erodált – közepesen erodált – erősen erodált kategóriákat tüntet fel). Megállapítottuk a korrelációt 5 csoportban (3. ábra). A gyengén lejtő részekben a várt alacsony értékű lehordás mutatkozik, alig van lepusztulás, sőt ebben a kategóriában bizonyára akkumuláció is rejlik (3. ábra 5.). A 30%-nál meredekebb lejtőkön szintén túlnyomórészt pozitív a korreláció, erős és közepesen erős az erodáltság, ugyanilyenek tekinthetjük a várható lepusztulást is, ha a feltételek azonosak maradnak.

Kis kitérőként megemlítjük, hogy az erózió fogalmát a talajtan a geológiával nem teljesen azonosan értelmezi. A talajtan az árkos (vonalas, lineáris) erózió éppúgy erózió, mint a nagy felületi terjedelmű kopás, ill. lepusztulás. A földtan ezeket jobban elkülöníti, az utóbbit denudációnak nevezi. Megjegyezzük, hogy van szél eredetű, ún. deflációs lepusztulás (denudáció) is, ezzel azonban itt nem foglalkozunk, a tárgyaltak az esővízre és a hólére vonatkoznak.

Pusztításuk az erózióval és a denudációval azonos mozzanatokból áll; az üledék (talaj) tetején levő kisebb-nagyobb részecskék a szállítóerő hatására eredeti helyükről kimozdulnak és a felszínen gödröcskék keletkeznek. Létrejöttük ütemétől és szétterjedésétől függően vagy erózióról vagy denudációról szoktunk beszélni. A denudációt egyébként „areális erózió”-nak is nevezzük.

Figyelembe kell vennünk, hogy a talaj erodáltsága Tihanynál túlnyomólag természeti körülmények között jött létre, a lejtőkön nincs terasz vagy kőfal. Arra is gondolnunk kell, hogy a vizsgált területen egyetlen talajtípus az uralkodó. A KAZÓ-féle esőztetési értékek azonban lehetővé teszik, hogy mennyiségi becslésnél vagy számításnál a lejtőfoltokhoz mindig az adott talajtípusnak megfelelő telítődési, ill. erodálási számokat tegyük.

Ha a 3. ábra korrelációit nézzük, *egyedül a lejtő-értékek alapján* a következő csoportosításban mintegy 70%-cs valószínűséggel becsülni tudjuk a várható talajjeróziót (denudációt): 1. erős és közepes (4. mező), 2. gyenge és közepes (3. mező), végül 3. értékkel nem bíró vagy gyenge (2. és 5. mező). Vannak a Bala-

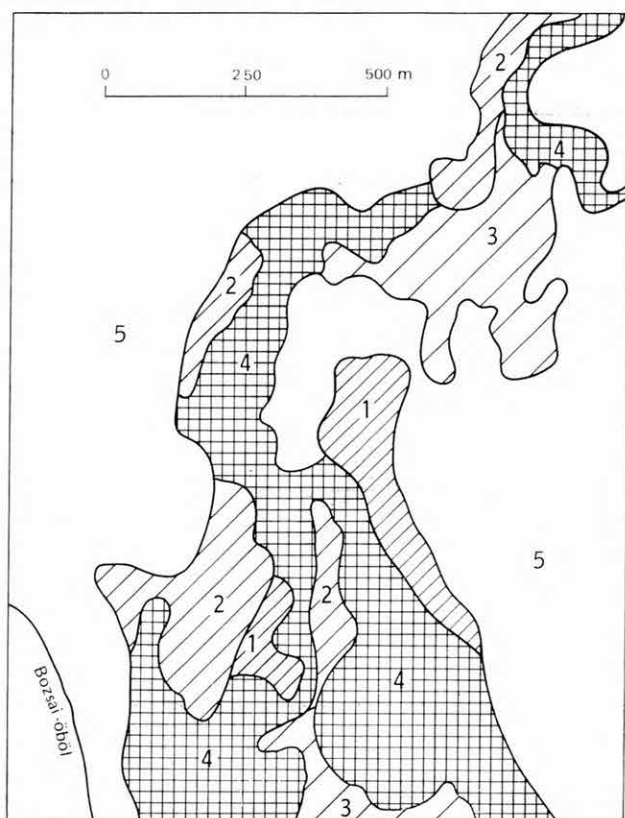


2. ábra. Talajtípusok a „Tihany” lap Bozsai-öböl környéki szakaszán. GÓCZÁN L. és KAZÓ B. nyomán szerkesztette MOLDVAY L.

1. Erubáz fekete nyirok, 2. csernozjom barna erdőtalaj, 3. humuskarbonát, 4. kőzethatású mészlepedékes csernozjom, 5. karbonátmaradványos barna erdőtalaj

Fig. 2. Soil types near Bozsai-öböl (the Bozsa bay) in the „Tihany” quadrangle. Plotted by L. MOLDVAY after L. GÓCZÁN and B. KAZÓ

1. Erubaz, black residual loam (‘‘nyirok’’), 2. chernozem forest brown soil, 3. humus carbonate, 4. lime-incrusted chernozem of rocky habit, 5. brown forest soil with carbonate residues



3. ábra. A felszín lejtése és a talajerodáltság a Bozsai-öböl környékén. GÓCZÁN L. és KAZÓ B. térképei alapján szerkesztette MOLDVAY L.

1. 30–50%-os lejtő, gyengén erodált, 2. 12–30%-os lejtő, nem erodált, 3. 12–30%-os lejtő, gyengén erodált, 4. >30%-os lejtő, erősen és közepesen erodált, 5. 0–12%-os lejtő, nem vagy gyengén erodált

Fig. 3. Slope categories and soil erosional process in the vicinity of Bozsai-öböl. Plotted by L. MOLDVAY after maps of L. GÓCZÁN and B. KAZÓ

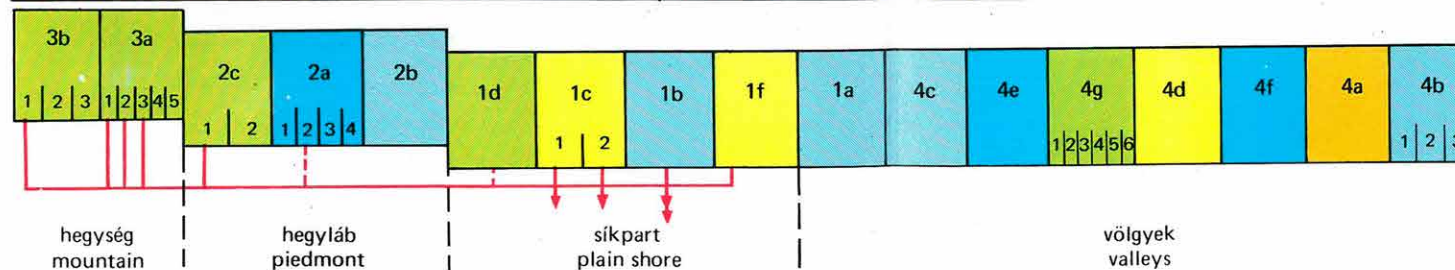
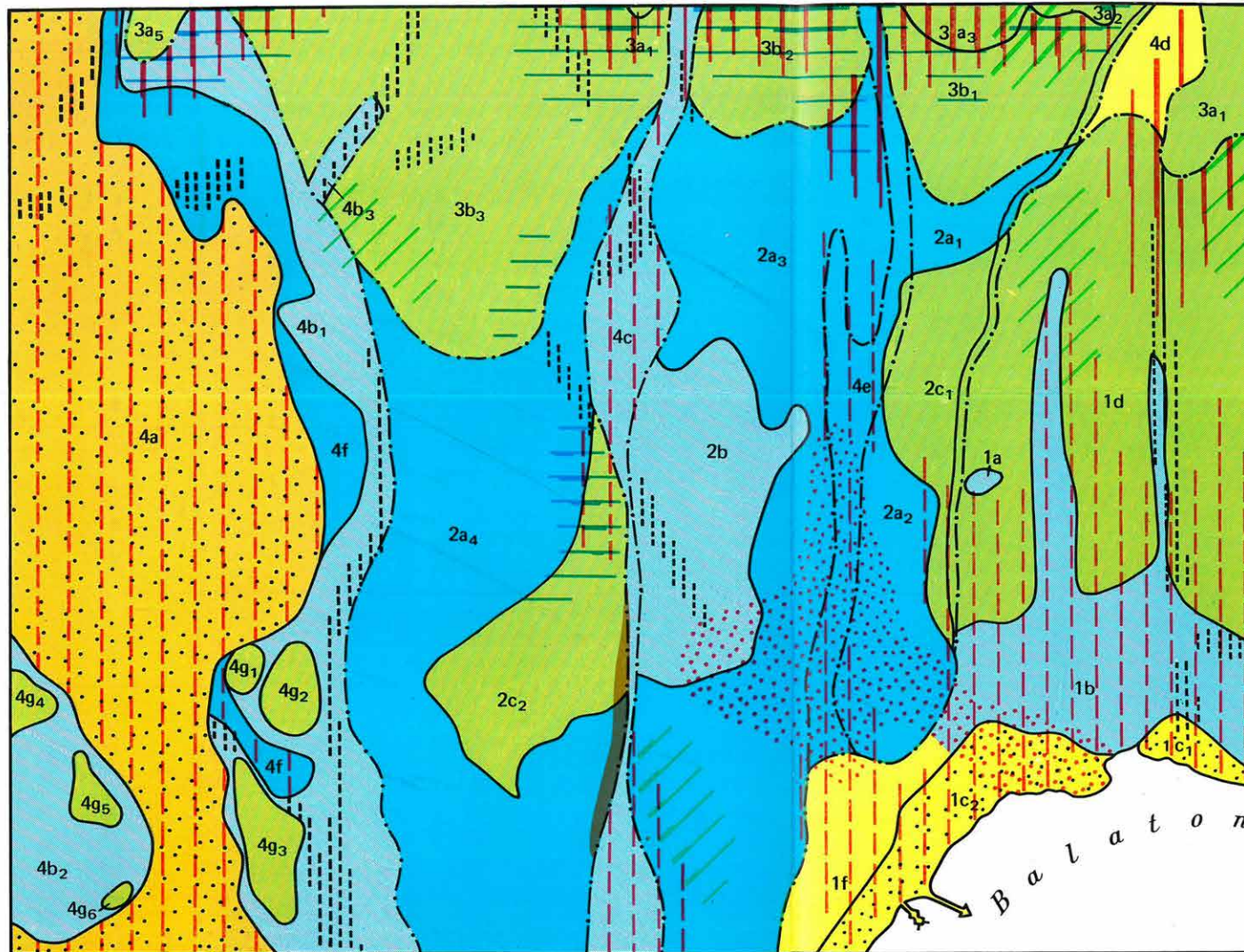
1. 30–50%, weak surface erosion, 2. 12–30%, no erosion. 3. 12–30%, weak erosion, 4. steeper than 30%, strong and average erosion, 5. 0–12%, with no erosion or weakly eroded

tonnál olyan területek is, ahol az emberi beavatkozás speciális irányban befolyásolja az erózió mértékét. A szőlő és kert típusú területdarabokat pl. nem bízzák egyedül a természetre, a rombolás ellen kőgátakkal vagy talajáthalmazással védekeznek. Ha a tényleges eróziót kutatjuk, egyelőre nem vizsgált hatásfokú megelőzési módszereket is tekintetbe veszünk. A növénytermesztésre használt földek a talajművelés módjától, a termesztett növényen át a felszín-kiképzésig sok vizsgálatlan tényező specifikusabb megfigyelését és számítását kívánnák. A ténylegesen létrejövő eróziót ilyen értelemben foglalja magában a fenti 3 nagy lejtő, ill. lepusztulási kategória problematikája.

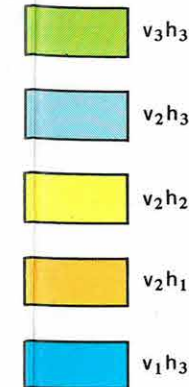


FÖLDTANI KÖRNYEZETVÉDELMI TÉRKÉP (MAKETT)  
MAP SHOWING RELEVANT DETAILS OF ENVIRONMENTAL GEOLOGY

Szerkesztette: Dr. Moldvay Loránd és Dicker Lajosné  
Plotted by L. Moldvay and M. Dicker



1. A karszt- ill. talajvíz áramlása



v = vertikálisan  
h = horizontálisan  
3 = erős  
2 = közepes  
1 = gyenge

2. Talajdenudáció: — erős  
— közepes

3. Szeizmikus veszélyeztetettség:

- a) veszélyeztetett (<10 m vastag üledék sziklás kőzeten)
- b) gyengébben veszélyeztetett (10–25 m vastag üledékösszlet sziklás kőzeten)
- c) alig veszélyeztetett (konszolidálatlan üledék, félig konszolidált üledékes kőzeten)

4. Felszínszabdaltság: — erős  
— közepes

5. Csúszásveszély

6. Földtanilag, geofizikailag kimutatott jelentősebb neogén-kvarter törési övek

7. Tőzeg

8. Lúgtartalom dúsulása a talajvízben

9. Morfológiai területhatár

10. Litológiai szakaszhatár

11. Litológiai szakaszok v és h vízarámlási értékeléssel, kommunikáció a távol két fokozatban

0 300 600m



Összegezve: a lejtőkategória-térkép első közelítésben jó támpont a talajerózió és a vele összefüggő balatoni eliszaposodás, védekezés szempontjából.

Vizsgáljuk most meg a tőfeltöltésben szerepet játszó időszakos és állandó vízfolyásokat, eredetüket és szabályozhatóságukat. Földtani környezetvédelmi térképtervünkben kidomborodik a térszín-felszabdaltság, amit 10 000-es térképnél  $1 \times 1$  cm-es hálózatra eső árok-vonalhosszal célszerű kifejezni. Az árkokkal erősen zavart terület az „átmenő üledékforgalom” kulcshelye, ide áramlik a szőlők, szántóföldek szélén és lapályain le nem rakott szemcsék nagy tömege, ahonnan aztán esetleg több állomás közbeiktatódásával a medencébe kerül. Ezeknek a területeknek a jelölése és a tőlük kivezető csatornák eltorlaszolása viszonylag szűk területű beavatkozással, iszapfogókkal, derítőkkal megoldható. Ilyenek kialakítására a jelenleginél sokkal fokozottabb mértékben szükség van. Az ülepítők időszakos tisztítása (eredményét tekintve a tó kotrása) esetleg kevesebb energiát és kisebb értékű eszközállományt vesz igénybe. Tapasztalatunk az, hogy általában nem kellő mértékű a meglevő felfogók gondozása sem, a lehordás aggasztóan gyors.

A felszabdaltság csak állapot, éppúgy, mint a talajerodáltság, amelyből a várható talajdenudációra következettünk (I. melléklet). Az erodáltság (egyre mélyülő árkok képződése) nemcsak a meglevő szakaszokon tovább fejlődő mélyülés és lehordás, hanem a szántóföldekről lemosott talajszuszpenzió időleges akkumulálódásának körzete is, ahonnan szakaszos továbbszállításra is sor kerül. A kivezető „szorosok”, „fokok” elzárása módot ad nagy területekről származó hordalék leülepitésére.

Érdekesen tehetjük próbára a jelenlegi földrengéstani, szeizmológiai kutatási erőfeszítéseket is, ha szigorúan gyakorlati tájékoztatás a feladatunk. A rengések sokféle pontból, irányból származhatnak és változó erejűek; ismereteink nem elegendőek rendszerezésükhöz. Jelenleg általában rengést és reakció-fokot állapítunk meg. Ismeretes, hogy az országban néhol megtiltották a paneles építkezést, földszerkezeti tulajdonságokra és rengési tapasztalatokra hivatkozva. A Balaton környékén nincsenek jól ismert szeizmikus veszélyövek, ezért a lökések erejéről és centrumáról csak általánosságokat lehet mondani, hozzátevé, hogy a neogén—kvarter szerkezeti vonalak feltételezéséig a kutatás már eljutott. Ettől eltekintve tudásunk mindössze arra szorítkozik, hogy a földtani felépítésből (valamilyen rengést általában feltételezve) nagy vonalakban három veszélyeztetettségi fokot jelölünk meg.

Van 1. szilárd, merev kőzetekre települt vékony üledékösszet, 2. ugyanilyen kőzetre települt vastagabb üledékréteg és 3. friss kvarter üledékek és tözegek, ezek kissé diagenizált pannon összletre települnek. A háromféle felépítés három lehetséges reakció-fokot jelez, s ezekhez jönnek még a bizonyított és valószínű szerkezeti vonalak.

A makett egy építésföldtani atlasz rayon- (szintetizáló) térkép morfológiai és litológiai egységeit tünteti fel, szelvénye is innen való (I. melléklet). A különböző szakaszok színe a vertikális és a horizontális vízáttöcsátó képességet mutatja. A vízszintes sraffozás az erős és a közepesen erős talajeróziót érzékelteti. A rajz jobb oldalán levő törési öveket földtani és geofizikai kutatás bizonyítja. Innen Ny-ra geofizikai mérések adatait vettük át. Ezek a triász aljzat töréseit jelzik, de közvetlen megfigyelések utalnak arra, hogy a szóban forgó övek a neogén végén és a kvarterben alakultak ki. A szeizmikus veszélyhelyzet jele függőleges, a felszabdaltságé ferde sraff, két, ill. három fokozatban.

A felszín alatt áramló víz kommunikációja a Balatonnál fúrások, talajvíz-kutak, vízkémiai elemzések, valamint a víztároló képződmények nyomozása útján a jelenlegi adatok birtokában szintén nagyságrendileg megkülönböztethető. A vertikális és horizontális áramlási sebességet számértékkel is ki lehet fejezni, ha bízunk az egyszerűsítő feltevésekben.

A tanulmány elsősorban az irányt kívánja jelezni, amelyben *már meglevő* adatok, tartalékok segítségével különösebb költségtelher nélkül hasznos környezetvédelmi kiértékelésre lehet vállalkozni. A tárgyévben a „Keszthely—D” és „Siófok—K” lapon az elgondolás szerint meg is szerkesztettük az építésföldtani—környezetvédelmi térképet. Interdiszciplináris összefogás növelné a munka értékét, elsősorban a talajtani és hidrológiai adatok emelhetnék a vázolt megoldást egy általánosabb környezetvédelem részévé.

## IRODALOM

- Javaslat a Balaton és vízgyűjtő medencéje komplex környezetvédelmi kutatási programjára. (1976—1980) — Budapest, 1975.  
 „Tihany” jelű 1:10 000-es építésföldtani atlasz; KAZÓ B. és GÓCZÁN L. térképei és tanulmányai. — Földt. Int. kiadv. Budapest, 1969.

## PROBLEMS OF ENVIRONMENTAL GEOLOGY IN THE LAKE BALATON REGION

by

L. MOLDVAY

Environmental geology of the Lake Balaton Region is dealt with. An engineering—geological survey, scaled to 1:10,000, has revealed the pertinent agents of the action harmful to natural conditions: 1. soil erosion, 2. pollution by percolating contaminants, 3. seismic impacts with aftermaths dependent on the degree of sensitiveness to ground vibrations, 4. new structural displacements.

**Supplement I.** Map showing relevant details of environmental geology. — Plotted by L. MOLDVAY and M. DICKER

1. Movements of karst water and phreatic ground-waters: v=vertical, h=horizontal; 3=strong, 2=medium, 1=weak. 2. Soil erosion: strong — medium. 3. Degree of exposition to seismic vibrations: a) subjected (loose sediments thicker than 10 m, on consolidated rocks), b) less subjected (loose sediments 10—25 m thick, on consolidated rocks), c) hardly subjected (unconsolidated sediment on semi-consolidated sedimentary rocks). 4. Surface pattern: strongly dissected — commonly dissected. 5. Potential sliding. 6. Neogene to Quaternary fault zones verified geologically and/or geophysically. 7. Peat. 8. Alkalinity of ground-water. 9. Surface-morphological land boundary. 10. Lithological group boundary. 11. Lithological groups with vertical and horizontal water movements therein, and their communication with the lake according to two degrees



## A NAGYEGYHÁZAI TERÜLET BAUXIT- ÉS ÁTHALMOZOTT DOLOMITÖSSZLETÉNEK KORMEGHATÁROZÁSA PALINOLÓGIAI ALAPON

RÁKOSI LÁSZLÓ

A nagyegyházai és csordakúti terület komplex földtani vizsgálata befejezéshez közeledik. SÓKI I. kutatási összefoglalójában (1974, 1975) kifejti, hogy az áthalmazott dolomit őslénytani vizsgálata igen fontos feladat a kor és a keletkezési körülmények megbízható meghatározása érdekében. Az áthalmazott dolomitot „kréta időszak végi és eocén eleji” korúnak tartja, mivel abban Nummuliteseket és kis Foraminiferákat találtak (VÉGH S.-NÉ 1972). A nagyegyháza—csordakúti és a mányi terület eocén rétegsora azonban nem teljesen azonos. A mányi terület eocén rétegsorában az áthalmazott dolomit az alveolinás—orbitoliteses mészkő felett települ (SÓLYOM F. 1973), sőt szélsőséges esetben (pl. Cs—89. sz. fúrás) az egész rétegsort helyettesítheti (KÓPEK G.—TÓTH I. 1976). A nagyegyházai medencében viszont rendszerint az alsó (IIb. számú) barnaköszén-teleppek alatt helyezkedik el, és csak szinte kivételes esetben, 1—2 m vastagságban ismert magasabb helyzetben (Me—117. sz. fúrás, *Nummulites subplanulatus*-os szint). Az említett ősmaradványokat a mányi terület áthalmazott összletében találták, ezért szükséges a nagyegyháza—csordakúti terület áthalmazott dolomit- és közbetelepült bauxitképződményeinek korhatározó vizsgálata.

Palinológiai vizsgálatainkat a területen mélyített négy kutatófúrásnak a dolomitörmelékes összleten belüli szürke bauxit, szürke agyag és szenes agyag rétegeiből végeztük. A mintákat a Bauxitkutató V. geológusa, GECSE ÉVA gyűjtötte és a vizsgálatokat is ő szorgalmazta. A Me—90. sz. fúrás anyagvizsgálatai eredményeit az OFKFKV Komlói Laboratóriumától kaptuk.

A mintákban talált sporomorphák felsorolását az 1. táblázat tartalmazza. A részletes eredmények fúrásonként a következők (l. 1. táblázatot is):

### *Mesterberek, Me—158. sz. fúrás*

316,2—316,6 m. A fő bauxitszint felső része. A mintában sok a gyantás széntörmelék, és a levél-epidermis maradvány. Ez a maradványegyüttes az eocén primer vegetációtípusára, a *Leiotriletes adriennis pseudomaximus* szubasszociációra jellemző.

311,9—312,9 m. Köztes bauxitszint. A minta sok szövettörmeléket és az eocén primer vegetációnál fiatalabb formákat is tartalmaz.

311,0—311,3 m. Köztes bauxitszint. Kevés sporomorphát tartalmaz, és valószínűleg szorosan kapcsolódik az előzőekhez.

302,9 m. A köztes bauxitszintből vett szürke bauxit részminta, mely sok éles törésű, gyantás széntörmeléket tartalmaz. Édesvízi planktonos maradványegyüttes, *Ovoidites ligneolus ligneolus*-os szubasszociáció.

299,8 m. Részminta a dolomitörmelékes összlet agyagos közbetelepüléséből. A mintában sok az éles törésű, gyantás széntörmelék. Édesvízi planktonos maradványegyüttes, *Ovoidites ligneolus ligneolus*-os szubasszociáció.





*Mesterberek, Me—152. sz. fúrás*

324,9 m. A dolomittörmelékes összletben levő kőszénnyomos, agyagos közbetelepülés. A mintában sok a gyantás, koptatott széntörmelék. Édesvízi planktonos maradványegyüttes, *Ovoidites ligneolus ligneolus*-os szubasszociáció sok fiatalabb eocén flóraellemmel.

323,9 m. Dolomittörmelék és összletbe települt kőszenes agyag. A minta sok szögletes törésű széntörmeléket tartalmaz. Édesvízi planktonos maradványegyüttes, *Ovoidites ligneolus ligneolus*-os szubasszociáció.

*Mesterberek, Me—90. sz. fúrás*

386,0 m. Szürke bauxit. Édesvízi planktonos maradványegyüttes, *Ovoidites ligneolus ligneolus*-os szubasszociáció.

354,7—354,9 m. Dolomittörmelékes kőszenes agyag.

352,0—353,2 m. Dolomittörmelékes kőszenes agyag.

350,7—351,4 m. Dolomittörmelékes kőszenes agyag.

349,7—350,3 m. Dolomittörmelékes kőszenes agyag.

A fenti négy minta gyér sporomorpha együttese eocén korra jellemző alakokból áll.

*Nagygyégháza, N—59. sz. fúrás*

375,4—376,4/3 m. Szürke bauxit. A mintában sok a növényi szövettörmelék. *Leiotriletes adriennis pseudomaximus*-os szubasszociáció.

374,4—375,4/1 m. Szürke bauxit. Édesvízi planktonos maradványegyüttes, *Ovoidites ligneolus ligneolus*-os szubasszociáció.

374,2—374,4 m. Szürke bauxit. Édesvízi planktonos maradványegyüttes, *Ovoidites ligneolus ligneolus*-os szubasszociáció.

372,8—373,8/2 m. Szürke bauxit. A kevés sporomorpha tipikusan eocén jellegű.

371,8—372,8 m. Szürke bauxit. *Leiotriletes adriennis pseudomaximus*-os szubasszociáció.

A fenti mintákban talált flóra jellege megegyezik a dorogi barnakőszén-medencéből leírt eocén primer vegetációval (RÁKOSI L. 1971, 1973) és ennek egyes szubasszociációival. Ez a vegetációtípus ott is a *Nummulites subplanulatus* barnakőszén-telepek alatt, a tarka agyagokban (az ún. „fekvő” réteg-csoportban) helyezkedik el. Az *Ovoidites ligneolus ligneolus* szubasszociáció édesvízi mocsaras terület kialakulását jelzi. Helyenként a partközeli erdők pollenjei és az aljnövényzetet alkotó pteridophyták spórái is megjelennek. A parthoz közelebb eső területek *Leiotriletes adriennis pseudomaximus*-os szubasszociációjában a pteridophyta spórák feldúsulnak.

A mintákban felsőkréta korú sporomorphákat nem találtunk. Ez kizárja a dolomittörmelékes összlet és a bauxit vizsgált szakaszának felsőkrétában történt felhalmozódását.

A kormeghatározáson kívül lehetőségünk nyílt a rétegazonosításra is. Összehasonlításként közöljük a közeli barnakőszén-medencékben lemélyített fúrások rétegeadatait, melyekben a palinológiai vizsgálatok alapján ugyanezt az

eocén primer vegetációtípust, ill. ennek valamelyik szubasszociációját kimutattuk:

- Csordakút 1. sz. fúrás 229,25—229,85 m  
 Máty 23. sz. fúrás 627,0—628,5 m  
 Mór 13. sz. fúrás 100,5—101,3 m  
 Oroszlány 1838. sz. fúrás 315,5—317,1 m  
 Oroszlány 1846. sz. fúrás 427,1—428,3 m  
 Tatabánya 1481. sz. fúrás 354,8—370,5 m

### HIVATKOZOTT IRODALOM

- KOPEK G.—TÓTH I. 1976: A nagygyeháza—mátyi kutatási terület eocénjének rétegtani helyzete. — Földt. Kut. (Nyomdában.)
- RÁKOSI, L. 1971: Les associations de la végétation Eocène du bassin lignitifère de Dorog. — Ann. Inst. Geol. Publ. Hung. 54. 4. I. pp. 263—272.
- RÁKOSI L. 1973: A Dorogi-medence paleogén képződményeinek palinológiája. — Földt. Int. Évk. 55. 3. pp. 498—575.
- SÓKI I. 1974: Néhány megállapítás és javaslat a Nagygyeháza—Csordakút—Máty környéki földtani kutatáshoz. — Bány. Koh. Lapok 107. 11. pp. 774—781.
- SÓKI I. 1975: Nagygyeháza, Csordakút, Máty környékének szén- és bauxit-előfordulásai, valamint ezek lehetséges hasznosítása — Tatabányai Szénbányák Műsz. Közgazd. Közlem. 3—4. pp. 122—128.
- SÓLYOM F. 1973: A tatabányai szénbányák területén végzett újabb földtani kutatások. II. — Tatabányai Szénbányák Műsz. Közgazd. Közlem. 1. pp. 5—10.
- VÉGH S.-NÉ 1972: Szakvélemény a Nagygyeháza—Máty területén mélyült fúrásokban harántolt dolomitokról. — Kézirat, OFKFKV Adattár.

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВОЗРАСТА ТОЛЩ БОКСИТОВ И ПЕРЕОТЛОЖЕННЫХ ДОЛОМИТОВ НА ПАЛИНОЛОГИЧЕСКОМ ОСНОВАНИИ В РАЙОНЕ С. НАДЬЕДЬХАЗА

*Л. Ракоши*

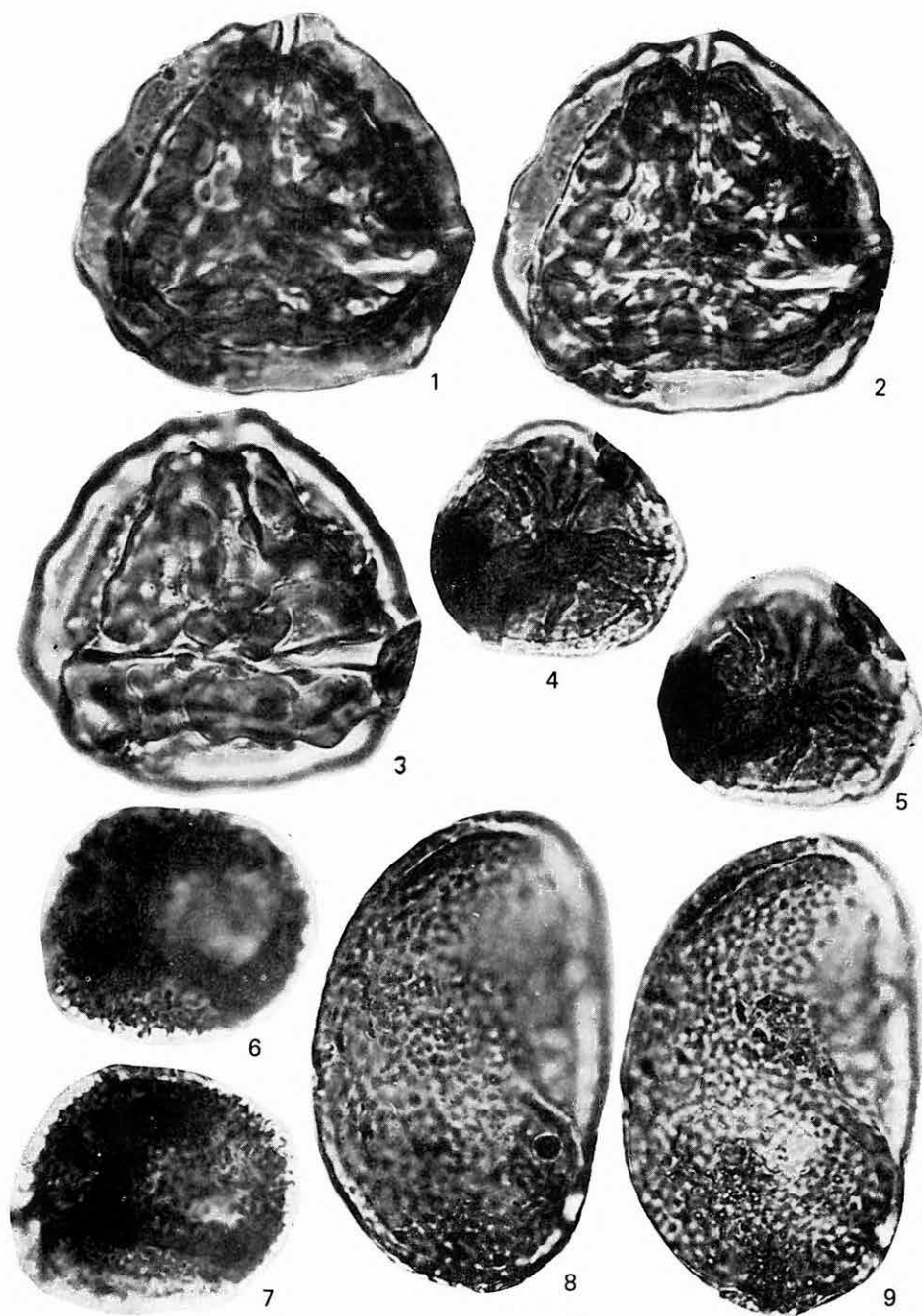
В районе сс. Надьедьхазы и Чордакут (на восток от г. Татабánya) буроугольные пласты эоценового возраста налегают на толщи триасовых переотложенных доломитов. Палинологические данные работы служат для определения возраста толщи доломитов и залегающих в них линз бокситов. Процесс переотложения протекал в начале эоцена, потому что глинистые породы и бокситы, залегающие в обломочной доломитовой толще, указывают на типичную эоценовую первичную вегетацию. Этот тип вегетации был также обнаружен в окрестных бассейнах бурых углей.

**I. tábla — фототаблица I**

1000×

- 1—3. *Polypodiaceoisporites macrospicosus* (R. Pot. et GELL. 1933) R. Pot.  
1956.  
4—5. *Lusatisporis* fsp.  
6—7. *Baculatisporites* fsp.  
8—9. *Microforeolatosporis pseudodentatus* W. KR. 1959.

1—5., 8—9.: Me—152. sz. f. 324,9 m  
6—7.: Me—158. sz. f. 316,2—316,6 m



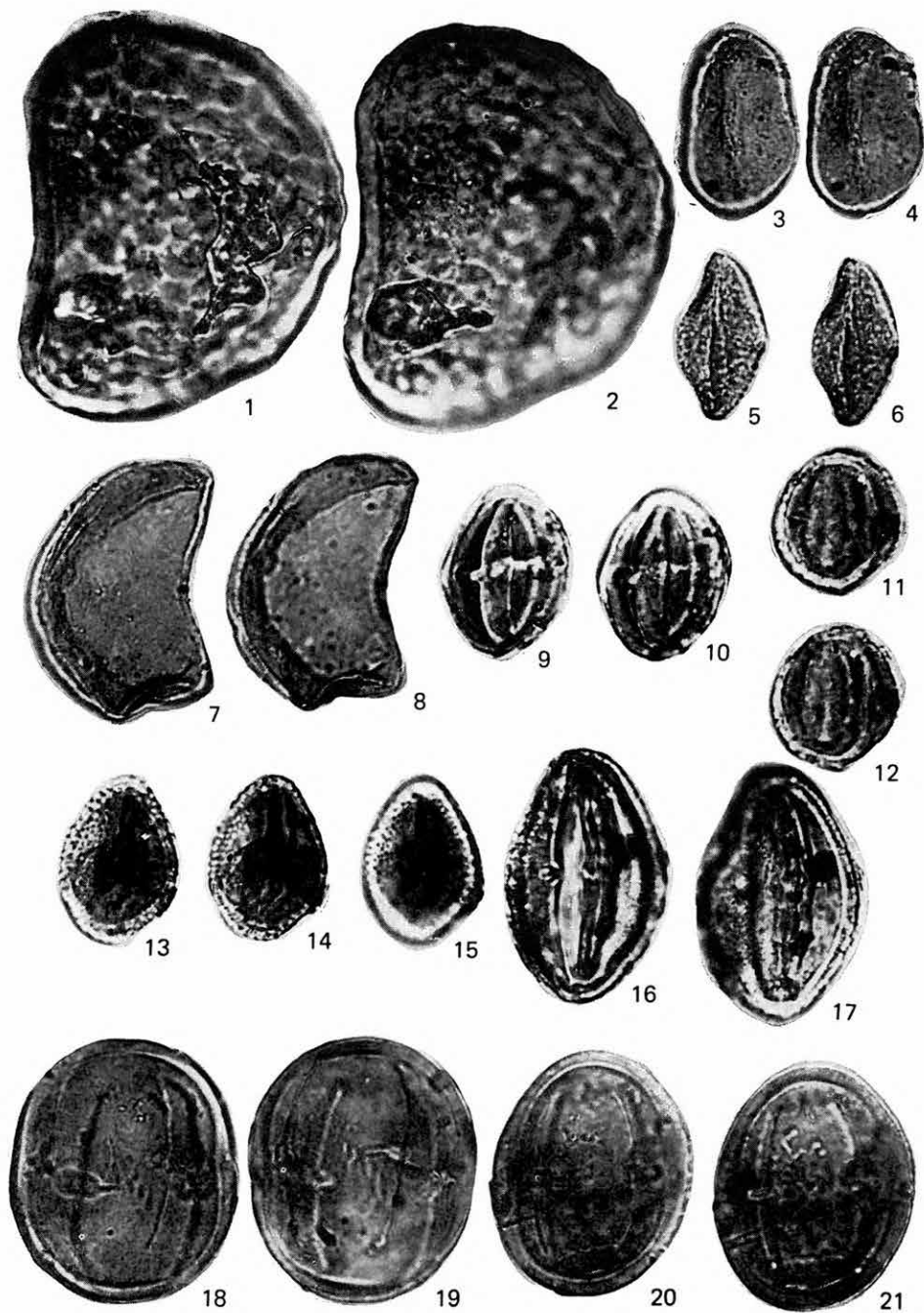


## II. tábla — фототаблица II

1000×

- 1—2. *Verrucatosporites favus* (R. Pot. 1931) TH. et PF. 1953. sfs. *favus*  
3—4. *Monocolpopollenites tranquillus* (R. Pot. 1934) TH. et PF. sfs. *tran-*  
*quillus*  
5—6. *Arecipites granulatus* (KDS. 1963) RÁKOSI 1973.  
7—8. *Curvimonocolpites inornatus* LEID. 1966.  
9—10. *Tricolporopollenites cingulum* tip.  
11—12. *Foveotricolporites* fsp.  
13—15. *Retitricolporites* fsp.  
16—17. *Tricolporopollenites wallensenensis* PF. 1953.  
18—19. *Tetracolporopollenites sapotoides* PF. et TH. 1953.  
20—21. *Tetracolporopollenites hungaricus* KDS. 1965.

1—15., 20—21.: Me—152. sz. f. 324,9 m  
16—17.: N—59. sz. f. 371,8—372,8 m  
18—19.: Me—152. sz. f. 323,9 m



## III. tábla — фототаблица III

1000×

- 1—4. *Pentapollenites pentangulus* (Pf. 1953) W. KR. 1958. sfs. *pentangulus*  
5—6. *Plicapollis pseudoexcelsus* (W. KR. 1958) W. KR. 1962.  
7—8. *Subtriporopollenites anulatus* Pf. et TH. 1953. sfs. *anulatus*  
9—10. *Subtriporopollenites anulatus* Pf. et TH. 1953. sfs. *anulatus*  
11—12. *Ovoidites ligneolus* (R. Pot. 1931) R. Pot. 1951. sfs. *ligneolus*  
13—14. *Ovoidites ligneolus* (R. Pot. 1931). R. Pot. 1951. sfs. *ligneolus*

1—8., 11—12.: Me—152. sz. f. 324,9 m  
9—10.: Me—158. sz. f. 299,8 m  
13—14.: Me—152. sz. f. 323,9 m



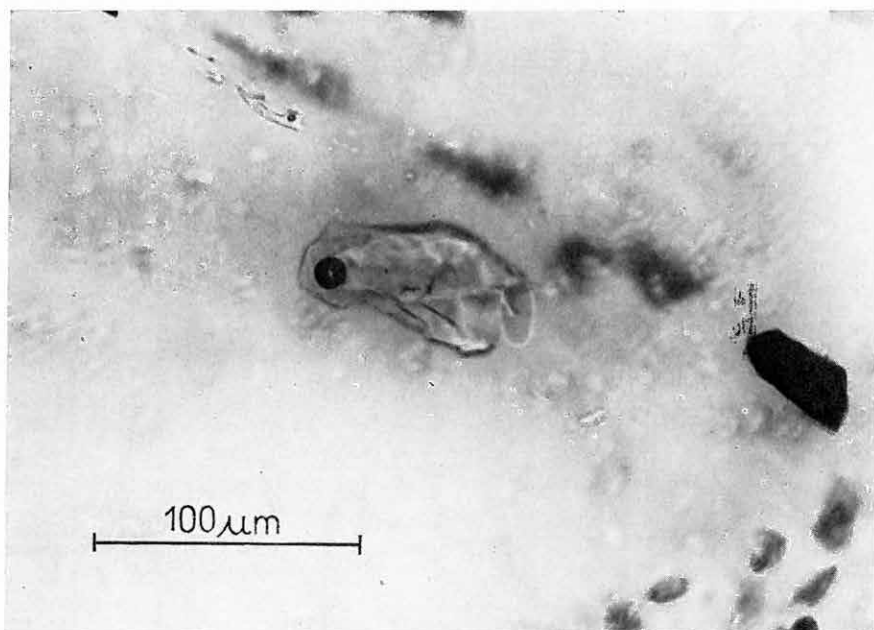


## A KÁPOLNÁSNYÉKI FLUORIT ZÁRVÁNYAINAK TERMOOPTIKAI VIZSGÁLATA

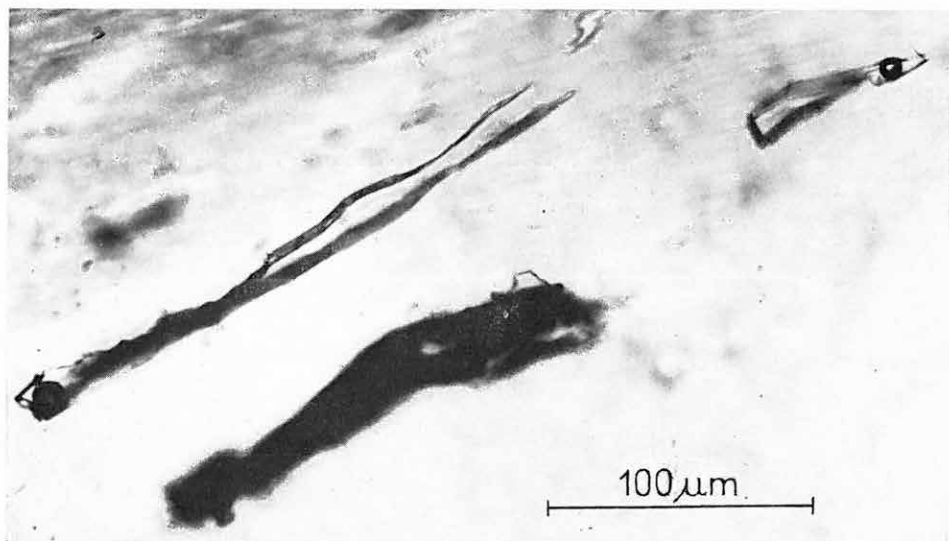
VETŐNÉ ÁKOS ÉVA

A Kápolnásnyék —1. sz. fúrásban a 478,0–480,3 m-ig terjedő szakaszon világosszürke — a kőzettani analógia és szerkezeti helyzet alapján legfeljebb középsőtriász korú (HORVÁTH I. szóbeli közlése) — dolomit breccsás változatában JÁMBOR Á. 5 mm körüli fluoritkristályokat ismert fel. Ezek sok 100  $\mu\text{m}$  körüli elsődleges zárványt tartalmaznak (1. ábra).

Alakjuk rendkívül változatos, sokszor nyúlt, csatorna jellegű (2. ábra) vagy teljesen szabálytalan. Néhány esetben megközelítik a hexaédert, de a negatív kristály nem tudott tökéletesen kifejlődni (3a–3b. ábra). Legtöbbször a növekedési vonalak közvetlen közelében helyezkednek el (2. ábra), jelezve a kristály növekedése során beállt hirtelen változásokat.



1. ábra. Szabálytalan alakú üregekben folyadék–gőzfázisú zárványok láthatók  
Fig. 1. Fluid-gas inclusions are visible in the cavities of irregular shape



2. ábra. A folyadék–gőzfázisú zárványok nyúlt, csatorna jellegű üregekben helyezkednek el, melyek az ásvány növekedési vonalaival párhuzamosak

*Fig. 2. The fluid-gas inclusions sit in elongated, channel-like spaces running parallel to the growth lines of the mineral*

A zárványok legtöbbször kétfázisúak, vagyis folyadék- és gőzfázist tartalmaznak. Előfordul azonban, hogy szilárd fázis is felismerhető. Ez az ún. „befogott ásvány” – a kristályosodás során az anyalúgba került idegen származású anyag – a vizsgált mintában mindig hexaédres pirit. Jellemző, hogy a minta bizonyos szakaszán tömegesen mutatkozik kristályos pirit. A zárványokban észlelt pirit ennek törmeléke lehet.

A zárványok termooptikai vizsgálatát a MÁFI-ban végzett homogenizációs hőmérséklet- és a párizsi École Normale Supérieure C.N.R.S. laboratóriumában végzett krioszkoپیás mérések alkotják. (Utóbbiak elvégzésének lehetőségéért köszönetet mondok G. DEICHA és N. GUILHAUMOU kollégáknak.)

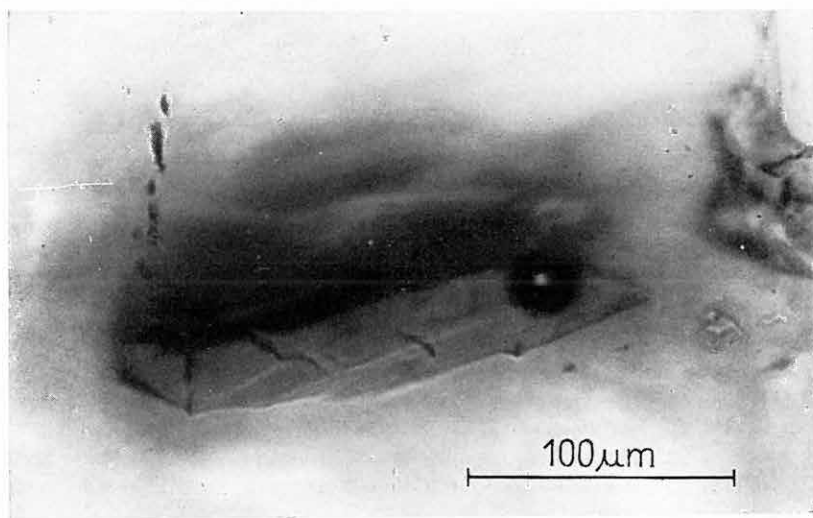
A vizsgálati módszer részletes ismertetése még nem jelent meg magyar nyelven (CSILLAG J. 1974, VETŐNÉ 1974), így az alábbiakban röviden ismertetem annak lényegét.

Termooptikai vizsgálat csak átlátszó ásványon végezhető. A mindkét oldalán polírozott, folyadék–gáz v. gőz zárványt tartalmazó ásványlemez fűthető–hűthető mikroszkóp tárgyasztalára helyezve, megfigyelhető a különböző hőmérsékleten bekövetkező homogenizáció, illetve a fázisváltozás.

A homogenizációs hőmérséklet mérése csak olyan folyadék–gáz v. gőz zárványok esetében lehetséges, melyeknél a két fázis elkülönülése az ásvány kristályosodása után bekövetkező hőmérsékletcsökkenésre jött létre (E. ROEDDER 1972).

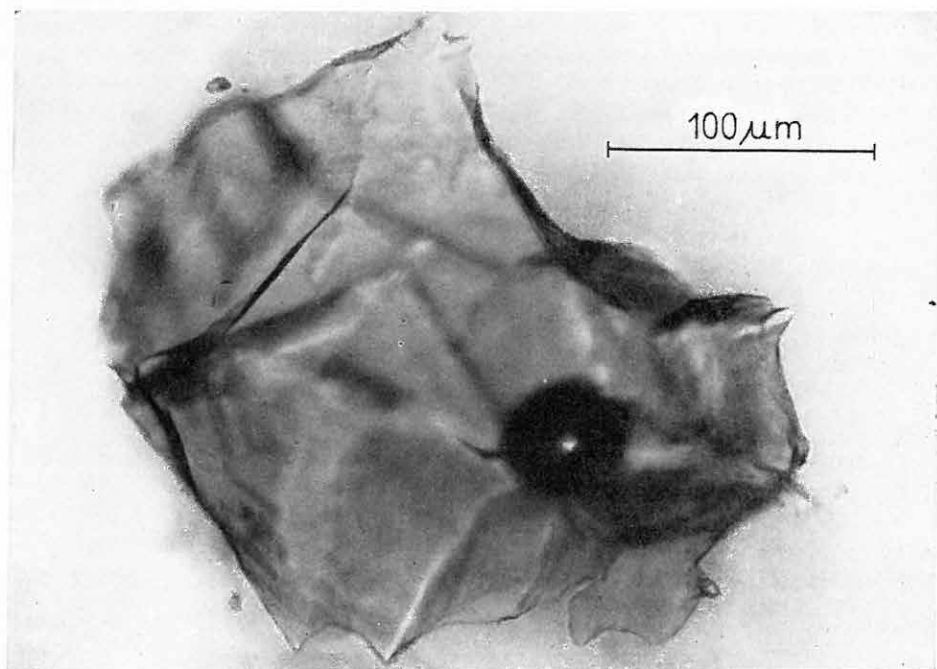
A vizsgált fluoritban látható kétfázisú zárványok homogenizációs hőmérsékletmérésre alkalmasak, vagyis a két fázis, a folyadék és a gőz a kristályosodást követő hőmérsékletcsökkenés eredménye. A mérések alapján a zárványok homogenizációs hőmérséklete 104–112 °C közé esik. Ez az érték nem tartalmazza a preparátumok készítéséből, illetve a mérési hibákból származó kiugró értékeket. Az ásvány melegítése során ugyanis a felület közelében levő zárványok, melyek már nem teljesen zártak, alacsonyabb, illetve sokszor magasabb homogenizációs hőmérsékletet adnak. Mivel a fluoritkristályok viszonylag kis





3a—3b. ábra. Az üreg alakja megközelíti a hexaédert, de a negatív kristály nem tudott kifejlődni. Az üreget folyadék—gőzfázisú zárvány tölti ki, falán jól láthatók a növekedési vonalak

Fig. 3a—3b. The form of the cavity is close to that of a hexahedron, but the negative crystal could not develop in it. The cavity is filled up with an fluid-gas inclusions, the growth lines on its walls being distinct



mélységben, nyílt repedésrendszerben keletkezhetnek, a homogenizációs hőmérséklet egyezik a keletkezési hőmérséklettel, korrekció-számítások nem szükségesek (G. DEICHA 1955).

A krioszkopikus mérések alapja a folyadék—gáz v. gőz zárványok folyamatos hűtése során bekövetkező fázisváltozások hőmérsékletének mérése. A vizes oldatú zárványok erős lehűtése során keletkezett kristályok melegítésre ismét folyékony halmazállapotúvá válnak. Mivel a kristályok oldódási hőmérséklete az oldat koncentrációjának függvénye, a krioszkopikus mérésekből következtethetünk a zárványokban levő oldat sókonzentrációjára (N. P. ERMAKOV 1944).

A fluorit zárványának folyadékfázisát az irodalmi adatok szerint többnyire NaCl-tartalmú vizes oldat képezi. A kristályok oldódási hőmérsékletének ismeretében a NaCl—H<sub>2</sub>O rendszer állapotgörbéjéről leolvasható az oldat koncentrációja.

A fenti mintán végzett mérések szerint az oldatból fagyasztással képződött kristályok olvadáspontja 0 °C, tehát a folyadék oldott NaCl-tartalma igen csekély. (Megjegyezzük, hogy egy 2000 mg/l oldott sótartalmú karsztvíz fagyáspontcsökkenése 0,02—0,03 °C.)

A termooptikai vizsgálati eredmények alapján feltételezhető, hogy a karbonátközetek fluortartalmát felmelegedett karsztvíz mobilizálja, majd megfelelő fizikokémiai feltételek mellett kiválik a fluorit.

## IRODALOM

- CSILLAG J. 1976: Zárványvizsgálatok. — In: A színes-érckutatás gyak. kérdései. M. Földt. Társ. kiadv.
- DEICHA, G. 1955: Les lacunes des cristaux et leurs inclusions fluides. — Masson.
- ERMAKOV, N. P. 1944: Opredelenie temperatur obrazovanija gidrotermal'nyh mineralov isszledovanijem zsidkih vkljucsenij. — Dokl. AN SZSZSZR. 45. 5.
- ROEDDER, E. 1972: Composition of fluid inclusions. — Data of Geochemistry, 6th Edition, Chapter JJ.
- VETŐNÉ ÁKOS É. 1974: Folyadék, gáz és üvegzárvány-vizsgálatok jelentősége a földtani kutatásban. — Kézirat.

## THERMO-OPTICAL EXAMINATION OF INCLUSIONS IN FLUORITE FROM KÁPOLNÁSNYÉK

by  
É. VETŐ

The well Kápolnásnyék—1 recovered dolomites which, on the basis of petrographic analogies and the structural position, cannot be older than Middle Triassic in age. In the fissures and cavities of these dolomites, fluorite crystals of about 5 mm diameter can be seen. The fluid-gas inclusions in these crystals were subjected to homogenization temperature- and cryoscopic measurements.

As shown by the cryoscopic measurements, the fluid phase contains only a very low quantity of dissolved salts.

The results of thermo-optical examinations suggest that the fluorine content of the carbonate rocks was mobilized by the karst water warmed up, and that fluorite would then precipitate with the establishment of proper physico-chemical circumstances.

## FLUORESZCENCIÁS BITUMENVIZSGÁLATOK

VETŐ ISTVÁN

A kőzetek szerves oldószerrel kioldható szerves anyagát röviden bitumennek nevezük. Ennek mennyisége és minősége nagyban függ a kőzetelőkészítés, az oldószer és az oldás milyenségétől. Az eredeti kőzetből kioldottat bitumen A-nak, a savas oldás után kioldottat bitumen C-nek nevezzük. Szokásos oldószerek: kloroform, etanol-benzol, benzol-aceton-metanol, petroléter. Külön vagy egymás után is használhatók. Az oldás történhet Soxhlet készülékben (V. A. USZPENSZKIJ—K. F. RODIONOVA 1966), gázátsajtolással, kikeveréssel, átcsőpögtetéssel, ultrahanggal és kirázással. A következőkben az eredeti kőzetből hideg kloroformmal kirázással kioldható bitumen meghatározását tárgyaljuk.

A szovjet CH-kutatás három évtizede használja rutinszerűen a fluoreszcenciás (az orosz szaknyelven lumineszcenciás) bitumenmeghatározást. A módszer alapja a bitumenalkotók UV-megvilágítással gerjesztett, látható hullámtartományba eső fénykibocsátása. A MÁFI geokémiai laboratóriumában 1975-ben bevezetett módszer csekély módosításokkal megfelel a BARANOVA és szerzőtársai (1966) által leírtaknak. E gyors módszer alkalmazását az OKGT által megrendelt „Dunántúli-középhegység szénhidrogén prognózis”-hoz tervezett nagyszámú vizsgálat tette szükségessé.

A módszer nem receptszerű leírása a következő: A várható bitumentartalomtól függően 0,1–3 g súlyú pormintát csiszoltdugós kémcsőbe mérünk be és 10 ml átdesztillált kloroformmal 10–20 percig rázógéppben rázzuk. Sötét helyre tesszük, másnap a kloroformos oldat 5 ml-jét kémcsőbe áttöltjük, kiextrahált szűrőpapírcsíkot rakunk bele, és elpárologni hagyjuk. A csík felső végén a bitumen lerakódik. A visszamaradt oldat tisztáját leöntjük, félretesszük és 2–3 ml-nyi kloroformadagokkal addig dekantálunk, míg a kloroformos oldat tisztája UV-fényben már nem mutatja az első leöntés színét. Az összegyűjtött oldatot levegőn állva 5 ml-re hagyjuk bepárolódni, majd a teljes elpárolgás után nyert bitumenfoltos csíkkal egyidőben UV-fényben vizsgáljuk.

A bitumen minőségét és mennyiségét etalonsorozatok segítségével határozzuk meg, a minőséget a bitumenfolt, ill. az oldat fluoreszcenciájának színéből (1. táblázat), a mennyiséget a folt nagyságából, ill. az oldat fluoreszcenciájának színmélységéből. Látható fényben zöldes, UV-fényben vörös szín klorofillszármazékot jelez (BARANOVA levélbeli közlése, 1975). Ha a papírcsíkon levő folt látható fényben élénksárga vagy pikkelyes kristálykakkal borított és UV-fényben sötét, a minta elemi ként tartalmaz. A papírcsík alján mutatkozó szürke, nem fluoreszkáló szemcsék erősen átalakult, oldhatatlan szerves anyagot jeleznek. A viaszos lerakódás szilárd paraffintartalomra utal. Tapasztalatunk szerint 20–50 µg bitumentartalom még jól kimutatható.

Igen ötletes az etalonsorozatok elkészítése. A vizsgált területet lehetőleg reprezentáló 100–200 mintát a leírt módon UV-fényben vizsgálva kiválaszthatók a táblázatban közölt bitumenfajtákat viszonylag nagy koncentrációban

1. táblázat

A kioldott bitumen			
összetétele	megnevezése	fluoreszcencia-színe, színmélysége	
		a) bitumenfolt	b) bitumenoldat
Könnyű CH-k, nyomokban poliklikus aromás vegyületek és gyanta	könnyű	fehéreskék, bágyadt	halványkékés vagy nem fluoreszkáló
Előzőnél több fluoreszkáló CH-t és gyantát tartalmaz	olajos	fehér, fehéres-sárga	világoskék, lila
Olajos komponens* > 50%	olajos—gyantás	sárga, narancs-sárga világosbarnaig	kék, kéesszürke, kékesfehér
Sok gyanta, aszfalten nyomokban	gyantás	narancsos-barna, világosbarna, barna	kékesfehér, fehéressárga
Sok nehéz gyanta és aszfalten	gyantás—aszfalténes	barnától feketéig	sárgás, szürkés-sárga

\* A kloroformmal kioldható bitumen petroléterrel eluált frakciója CH-ből és kevés gyantából áll.

tartalmazó közetminták. Ezekből nagyobb mennyiséget az előzők szerint bémérve, kirázva, ülepítve, majd szűrés után szobahőmérsékleten elpárologni hagyva, lemérjük a kioldott bitumen súlyát. Kloroformos törzssoldatot készítve tetszés szerinti bitumenmennyiségeket tartalmazó bitumenfolt-, ill. oldatsorozatot állíthatunk elő a kiválasztott bitumenfajtánként.

A szokásos bitumenmennyiség 10 ml kloroformra: 3,2, 1,6, 1,2, 0,8, 0,6, 0,4, 0,3, 0,2, 0,1, 0,05, 0,025, 0,012, 0,006 mg. A könnyű, ill. az olajos bitumen-nél 0,4, ill. 0,2 mg alá nem érdemes menni, mivel fluoreszcenciájuk gyenge.

BARANOVA és szerzőtársai (1966) szerint egy területegység feldolgozása során legfeljebb 5 etalonsorozat lehet szükséges. A Dunántúli-középhegység esetében 6 sorozatot állítottunk elő, a gyantás és olajos—gyantás minőségű bitumenek mellett sok közet tartalmazott igen fényes narancssárga fluoreszcenciájú bitument. Lehet, hogy tapasztalatlanságunk miatt nem vontuk össze ezt a fényes narancssárga bitument valamelyik szomszédos etalonnal, de a terület igen változatos felépítése — ami eltér a szovjet gyakorlatot kialakító táblás területekétől — is okozhatja ötnél több elkülönítendő bitumenfajta kialakulását.

Hangsúlyozzuk, hogy a porítás, a kloroform mennyisége, a rázó és futtató kémcső mérete, a rázás milyensége és időtartama, a mintaülepítés időtartama, a futtató papírcsík minősége és mérete tetszés szerint választható, de valamennyi mintánál azonosnak kell lennie, ha reprodukálható eredményeket akarunk kapni. A szovjet tapasztalatok szerint a mintasúly 0,1–10 g közötti vál-

toztatása gyakorlatilag nem csökkenti a reprodukálhatóságot. Az eljárás előnyei — kis minta- és vegyszerszükséglet, nagy érzékenység, az egyidőben történő minőség- és mennyiségmeghatározás, a papírcsíkok éveken keresztül való újravizsgálhatósága és nem utolsósorban a csekély munkaigény — nyilvánvalóak. Ehhez járul még az elemi kén és az erősen átalakult szerves anyag kimutathatósága.

Az ismertetett eljárás a hagyományos Soxhlet-extrakciót — véleményünk szerint — csupán egy területen nem pótolja, ti. a bitumen részletesebb vizsgálatához nem biztosít elegendő anyagot.

Laboratóriumunkban Soxhlet-extrakció — súlyméréses, ill. fluoreszcenciás módszerrel nagyszámú minta bitumentartalmát határoztuk meg. Egyezés az eredmények között nem várható, hiszen a szobahőmérsékleten, rövid ideig tartó extrakció a nehezebben oldódó gyanták, aszfaltének nagyobb hányadát hagyja vissza a közetben, mint a Soxhlet-készülékben végzett; másrészt a szobahőmérsékleten és nyomáson való bepárlás során az alacsony forráspontú bitumenalkotók vesztesége csekélyebb, mint a Soxhlet-extrakció után használt, vízfürdőn történő bepárlásnál. A fluoreszcenciás meghatározások átlagos hibája 25% volt 56 minta kontrollvizsgálata alapján, míg a Soxhlet-módszeré 76 minta kontrollvizgálatából 19%. 40 olyan minta volt, amelyből mindkét módszerrel történt kontrollvizsgálat.

Ezekből

	átlagos bitumentartalom	átlagos hiba
Soxhlet	0,053%	20%
fluoreszcenciás	0,062%	36,4%

Amennyiben a kloroformos kirázás után a mintát etanol-benzolos kirázásnak vetik alá, a visszamaradt savanyú bitumenek nagy része is kioldható és lényegileg a már leírt módon meghatározható, csupán futtatás előtt hagyni kell elpárologni és kloroformmal futtatni. A kétféle bitumen minőségéből és arányából a bitumentartalom autigén vagy allotigén voltára kaphatunk adatot (BARANOVA 1973).

Régi fűrasminták vizsgálatánál számítani lehet a bitumentartalom jelentős csökkenésére. BARANOVA (1974) változatos maganyagon, a mintavételtől számított négyévi állás során 1,5–3-szoros csökkenést észlelt. A kloroformos bitumen minősége eközben a könnyű bitumen felé tolódott el. A változás valószínű oka a gyanta egy részének oxidálódása és kloroformban hidegen való oldhatóságának lecsökkenése. Ez a megfigyelés óvatosságra int a régi maganyagok vizsgálatánál.

Tudomásunk szerint Magyarországon ilyen ellenőrző vizsgálatot Soxhlet-eljárással sem végeztek, noha a hegységi területekről rendelkezésre álló fűrasi minták nagy része több éves.

## IRODALOM

- BARANOVA, T. É. 1973: Diagnosztika szingeneticsnüh i epigeneticsnüh vicesesztv metodami ljuminescentnoj bituminologii. — in Voproszű neftenosznosztii Pribaltiki, pp. 161–176. Mintis, Vilnjusz.
- BARANOVA, T. É. 1974: Dinamika izmenenija koliciesztvennogo szoderzsaniya i kacsesztvennogo szosztava bitumoidov v zavisimoszti ot vremeni bureniya otbora i hraniija. — Tr. Vnigri pp. 80–90.

- BARANOVA, T. É. *et al.* 1966: Rukovodstvo po metodike l'juminesztcentno-bituminologiceseszkih iszzsledovaniij. — Nedra, Leningrád.
- USZPENSZKIJ, V. A.—RODIONOVA, K. F. 1966: Rukovodstvo po analizu bitumov i rászsejannogo organiceseszkogo vescsesztva gornüh porod. — Nedra, Leningrád.

## ИССЛЕДОВАНИЕ БИТУМОИДОВ ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫМ МЕТОДОМ

*И. Bemě*

Автор знакомит с люминесцентным методом определения битумоидов, применяемым в советских геологических исследованиях (*Баранова и др.*, 1966), подчеркивая его специальные и экономические преимущества.

Этот метод в 1975 г. в виде опыта был применен на породах Задунайского Среднегорья в Венгерском геологическом научно-исследовательском институте. Для этого определения было изготовлено 6 серий эталонов, наряду с масляно-смолистыми и смолистыми битумоидами также был выделен тип битумоидов с блестящей оранжевой люминесценцией. Средняя погрешность определений равнялась 25%.

## NEOGÉN FŰRÁSMINTÁK KARBONÁTÁSVÁNYAINAK RÖNTGENVIZSGÁLATA

SZEMETHY ANDREA

A MÁFI Röntgenlaboratóriumában 1974–1975-ben kilenc fúrásból származó 82 minta karbonátásványokra vonatkozó részletes vizsgálatát végeztük el, kapcsolódva az egyidejű agyagásvány-vizsgálatokhoz. (A mintákat VETŐ I. bocsátotta rendelkezésre.) A minták részletes leírását és az egyéb vizsgálati eredményeket VETŐ I. (1973), VICZIÁN I. (1974) jelentései tartalmazzák. A minták többnyire aleuritos, finomtörmelékes képződmények voltak, némelyik fúrásban mészkő (Nagygörbő–1.), mészmárga (Nagygörbő–1., Hód–I.) is előfordult. A minták származási helyét az 1. táblázatban adjuk meg.

*1. táblázat*

Fúrás jele	Minta sorszáma	Mélység (m)	Kor
Alsóvadász–1	1–8	163,1–1053,0	a. pannon–miocén
Tar–35	9–14	554,4–1005,0	helvétii
Alsószuha–1	19–27	93,6–795,0	a. miocén
Nagygörbő–1	47–58	94,0–1060,4	f. pannon–a. miocén
Tököl–1	63–78	97,2–1418,0	pannon–rupéli
Lajoskomárom–1	81–92	93,0–1364,1	f. pannon–helvétii
Hód–I	98–130	2700,0–5823,0	a. pannon–miocén
Gyoma–1	133–135	1300,0–1605,0	f. pannon
Endrőd–1	136–142	839,0–1946,0	levantei–a. pannon

A vizsgálatok célja a neogén üledékekben előforduló karbonátásványok részletesebb megismerése és esetleges genetikai, illetve a diagenezissel összefüggő következtetések levonása volt.

### Vizsgálati módszerek

Először a kőzetminták szokásos rutinvizsgálatát végeztük el, amelynek során az ásványok azonosítása mellett azok mennyiségi arányait határoztuk meg a laboratóriumban használt NÁRAY-SZABÓ–PÉTERNÉ-féle módszerrel. A karbonátásványokra az általunk meghatározott faktorokat használtuk (SZEMEREYNÉ SZEMETHY A. 1973). Az egyik mintánál (103. sz.) kémiai elemzéssel ellenőriztük méréseinket. Ennek során külön-



böző módszerekkel ( $\text{NH}_4\text{Cl}$ -os, ill.  $\text{HCl}$ -as oldás, TAKÁTS T., UDVARDI M. 1972) különböző eredmények adódtak a kalcitra és a dolomitra, amely eltérések abból eredhetnek, hogy a  $\text{HCl}$  más ásvány(ok)ból (klorit?) is kioldhat egy kevés  $\text{Ca}$ - és  $\text{Mg}$ -ot, míg a  $\text{NH}_4\text{Cl}$  nem elég erős, hogy az összes kalcitot és dolomitot oldatba vigye. A röntgenográfiasan meghatározott értékek a nedves kémiai módszerekkel megadott értékek közé esnek, tehát eléggé megbízhatóak ahhoz, hogy átlagként  $\pm 10\%$  rel. hibával fogadjuk el azokat.

Az elemzéseket Philips Mueller Mikro 111 készüléken végeztük. A rutinvizsgálatok felvételi körülményeihez képest (26 kV, 36 mA,  $\text{CuK}_\alpha$ , Ni-szűrő, mérőfaktor 1, rés:  $1^\circ$ ,  $0,2^\circ$ ,  $1^\circ$ , érzékenység 8, ill. 16, goniométer-sebesség  $2^\circ/\text{perc}$ , papírsebesség 27 mm/perc) a részletes vizsgálatokhoz a goniométer-sebességet lecsökkentettük  $0,5^\circ/\text{perc}$  értékre, a reflexió helyének pontos meghatározása céljából. Az izomorf helyettesítések mértékét a karbonátásványoknál (kalcit, ill. dolomit) a legnagyobb intenzitású ( $10\bar{1}4$ ) indexű reflexió eltolódásából számítottuk ki az irodalomból ismert határozógörbék segítségével (GOLDSMIDT *et al.* 1955; H. FÜCHTBAUER és H. GOLDSCHMIDT 1966). Vonatkoztatási alapként a kvarc ( $10\bar{2}0$ ) indexű reflexióját használtuk ( $d = 2,453 \text{ \AA}$ ). A felvételi tartomány  $28-38^\circ 2\theta$  volt. Mindegyik mintából négy paralel felvétel készült, és ezek átlagából számítottuk ki a reflexióhoz tartozó  $d$ -értékeket.

## Vizsgálati eredmények

A karbonátásványok közül a kalcitot és dolomitot szinte minden mintában, szideritet nagyobb mennyiségben a Gyoma—1. sz. és Endrőd—3. sz. fúrásban találtunk, nyomokban a többi fúrás mintáiban is előfordult. Az ankerit jelenléte a részletes vizsgálatok során bizonyosodott be. A Nagygörbő—1. sz. fúrás szarmata és torton mészköveiben, mészmárgáiban jelentős mennyiségű (átlag 28%) aragonitot találtunk. Az egyes ásványok részletes leírására a későbbiekben visszatérünk.

## Mennyiségi arányok

A karbonátásványok mennyisége az általunk vizsgált finomtörmelékes kőzetekben átlagosan 20% körüli, ritkán haladja meg a 35%-ot. A márgás üledékes kőzetekben mennyiségük természetesen nagyobb, pl. a Nagygörbő—1. sz. fúrásban az átlag kb. 70%, a Hód—I. sz. fúrás márgáiban is meghaladja az 50%-ot. Az egyes minták karbonáttartalmát és azok egymás közti megoszlását a 2. táblázat mutatja.

A karbonátásványok megoszlása is változó, általában a kalcit és a dolomit uralkodó mennyiségű, többnyire 1:1 arányban. A márgás kőzetekben a kalcit van túlsúlyban, az agyagosakban az arány már változatosabb, és talán inkább a dolomit javára tolódik el. Ahol az ankerit megjelenik, pl. a Hód—I. sz. fúrásban, ott a dolomit a kalcithoz viszonyítva kevés. Az ankerit dolomithoz viszonyított mennyisége is változó, az előbb említett fúrásban több az ankerit mint a dolomit.

A kalcit-típusú ásványok közül a sziderit nyomokban, vagy átlag 1–2%-ban jelenik meg. Meg kell jegyeznünk, hogy az ilyen kis mennyiségek pontosabb meghatározása a nagy illittartalmú kőzetekben a reflexiók egybeesése miatt nem lehetséges. A Gyoma—1. sz. fúrásban a karbonátásványok közül csak szideritet találtunk.

2. táblázat

## A karbonátásványok megoszlása (%)

Fúrás jele és mintasorszám	Aragonit	Kalcit	Dolomit	Ankerit	Sziderit	A teljes kőzet karbonáttartalma
1	2	3	4	5	6	7
Alsóvadász—1						
3	—	47	53	—	—	19
4	—	40	60	—	—	14
5	—	32	46	22	—	16
7	—	9	64	27	—	28
Tar—35						
9	—	46	54	—	—	24
10	—	22	78	?	—	18
12	—	33	40	27	—	24
13	—	18	80	?	2	22
14	—	—	99	?	1	14
Alsószuha—1						
19	—	17	83	—	—	28
21	—	18	82	—	—	34
23	—	24	76	—	—	21
24	—	—	100	—	—	95
25	—	20	80	—	—	31
26	—	25	75	—	—	28
27	—	30	70	—	—	17
Nagygörbő—1						
47	—	57	43	—	—	18
48	—	45	55	—	—	27
50	—	100	—	—	—	83
51	56	20	24	—	—	41
52	54	28	18	—	—	67
53	—	94	6	—	—	80
54	34	52	9	5	—	71
55	—	81	19	—	—	33
57	—	90	10	—	—	35
58	—	90	10	—	—	33
Tököl—1						
63	—	49	51	—	—	13
64	—	44	36	20	—	17
65	—	55	45	—	—	17
69	—	76	24	—	—	32
70	—	76	24	—	—	16
72	—	81	19	—	—	30
73	—	58	42	—	—	10
74	—	9	53	38	—	12
75	—	—	76	23	1	9
76	—	—	96	—	4	26
77	—	14	79	—	7	14

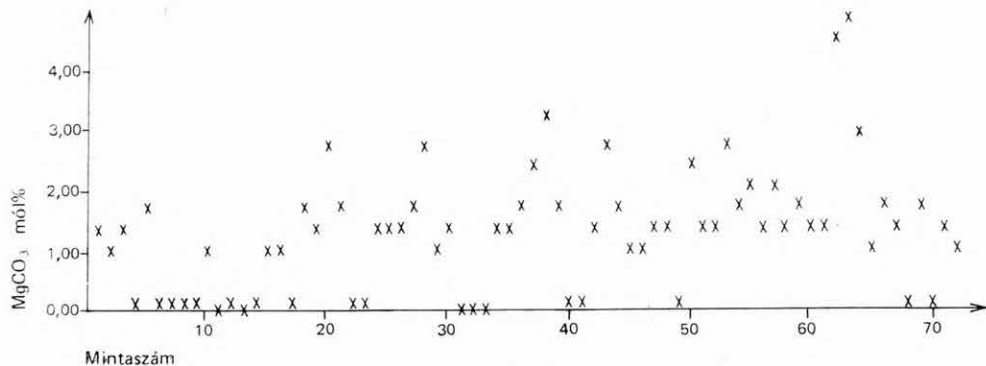
2. táblázat folyt.

1	2	3	4	5	6	7
Lajoskomárom—1						
81	—	60	33	—	7	15
82	—	46	54	—	—	38
83	—	63	37	—	—	19
84	—	76	24	—	—	41
85	—	75	25	—	—	27
86	—	79	21	—	—	22
87	—	53	47	—	—	27
89	—	22	78	—	—	17
90	—	46	54	—	—	15
92	—	35	65	—	—	27
Hód—I						
100	—	51	49	—	—	30
101	—	36	64	—	—	22
102	—	45	55	—	—	28
103	—	51	49	—	—	18
104	—	48	52	—	—	19
105	—	58	42	—	—	16
106	—	37	63	—	—	12
107	—	55	45	—	—	26
108	—	42	58	—	—	22
109	—	44	56	—	—	19
111	—	100	—	—	—	43
112	—	61	39	—	—	17
113	—	69	31	—	—	28
114	—	44	56	—	—	16
115	—	99	1	—	—	35
116	—	99	1	—	—	59
117	—	99	1	—	—	55
118	—	94	—	6	—	46
119	—	95	—	5	—	44
120	—	100	—	—	—	56
123	—	93	4	3	—	56
124	—	71	11	18	—	36
125	—	81	—	19	—	16
126	—	40	31	29	—	13
127	—	43	5 7		—	5
128	—	54	—	46	—	26
129	—	54	12	34	—	23
130	—	44	23	33	—	12
Gyoma—1						
133	—	62	38	—	—	7
135	—	—	—	—	100	12
Endrőd—3						
139	—	36	64	—	—	23
141	—	38	50	—	12	16

## Az ásványok részletes jellemzése

### a) Kalcit

Szinte kivétel nélkül mindegyik mintában kimutatható. A rácsban helyettesítő egyéb kationok ( $Mg^{2+}$ ,  $Fe^{2+}$ ) mennyiségének meghatározására GOLDSMIDT *et al.* (1955) határozógörbéjét alkalmaztuk. A kapott eredményeket az 1. ábra tartalmazza, melyen látható, hogy az ásvány gyakorlatilag mindig tiszta  $CaCO_3$  (tehát ideális összetételű),  $MgCO_3$ -tartalma nem haladja meg a 3 mól%-ot.



1. ábra. Kalcit  $MgCO_3$ -tartalma

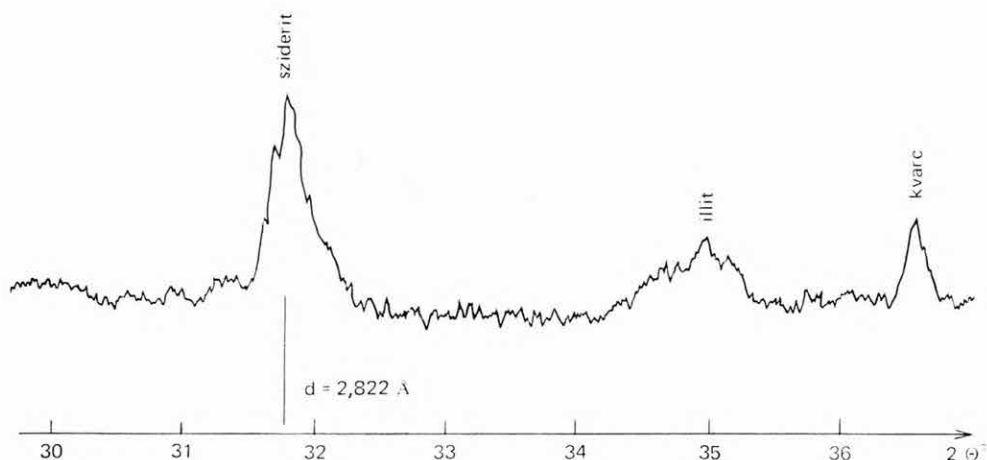
Fig. 1. The content of  $MgCO_3$  in calcite

### b) Sziderit

A fúrásokban kimutatott másik kalcit-típusú ásvány. Feltűnő, hogy ahol nagyobb, illetve biztosan meghatározható mennyiségben van jelen, az (1014) reflexió d-értéke az elméleti értéknél ( $2,791 \text{ \AA}$ ) nagyobb:  $2,818 \text{ \AA}$ , ill.  $2,822 \text{ \AA}$  (2. ábra). Ez arra utal, hogy a rács felépítésében a vas mellett más kationok is részt vesznek. A helyettesítő kation valószínűleg  $Ca^{2+}$  és (ill. vagy)  $Mg^{2+}$ . F. LIPPMANN (1973) ír le alsókréta üledékes szideritet, ahol a d-érték szintén  $2,81 \text{ \AA}$  körüli értéket mutatott, és kémiai elemzéssel kiegészítve vizsgálatait úgy találta, hogy ez kb. 10 mól% kalciumnak és magnéziumnak felel meg. Ez az izomorf helyettesítés okozhatja egyébként az említett reflexió intenzitásának jelentős mértékű csökkenését is, ahogyan azt D. D. RUNNELS (1970) már más ásványokra vonatkozóan kimutatta. Ez viszont kihatással van a mennyiségi meghatározásra, és ebből eredhetnek a röntgen és termikus vizsgálatok közötti nagyfokú eltérések; jelen esetben ez az eltérés mintegy 20% volt. Az ilyen típusú szideriteknél szükséges tehát a meghatározások kiegészítése más vizsgálatokkal, és a röntgen módszerek pontosítása.

### c) Dolomit

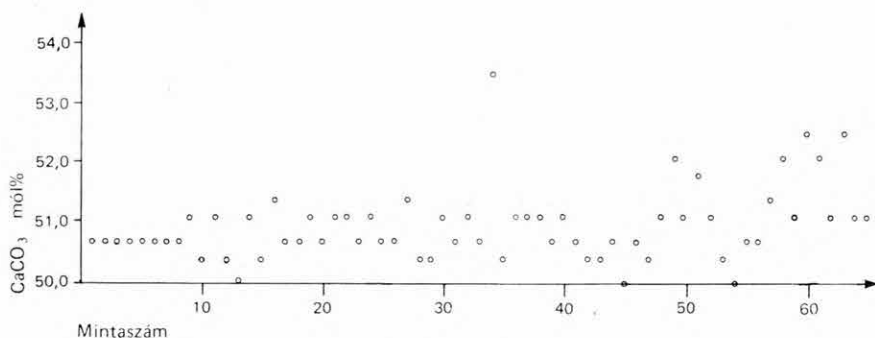
A kalcit mellett a másik karbonátásvány, amely szinte minden mintában megtalálható. Nagyobb mennyiségű megjelenését a finomtörmelékű kőzetekben általában diagenetikus eredetűnek tételezzük fel, vizsgálataink is ezt a tényt valószínűsítik. H. FÜCHTBAUER és H. GOLDSCHMIDT (1966) megkísérelt egy — a diagenézis fokát jelző — mérőszámot megadni bizonyos röntgendiffrak-



2. ábra. Sziderit ( $10\bar{1}4$ ) reflexiója. Gyoma—1. sz. fúrás, 1300,0—1305,0 m.  
Goniométer-sebesség:  $0,5^\circ/\text{perc}$

Fig. 2. The ( $10\bar{1}4$ ) reflection of siderite. Drill-hole Gyoma—1, from 1,300.0 m to 1,305.0 m of depth, Goniometer speed  $0.5^\circ$  per minute

ciós reflexiók intenzitásarányából számítva, a dolomit  $\text{Ca}$ -tartalma és rácsszerkezete közötti szoros összefüggés alapján. A jelenleg képződő dolomitoknál szintén megfigyelhető  $\text{Ca}$ -felesleg, sőt egyes üledékekből, így pl. a Balaton üledékeiből protodolomitot is leírtak (G. MÜLLER 1970), amely az elméletinél 6—8 mól%-kal több  $\text{CaCO}_3$ -t tartalmaz. A kőzetekben előforduló dolomit azonban inkább a képletének megfelelő összetétellel jellemezhető, vagyis a kőzettévalás során  $\text{Ca}$ -feleslegét fokozatosan elveszti. A diagenetikus úton keletkező dolomitoknál tehát joggal elvárhatjuk az ideális összetételt és ezek diagenetikus eredetét egyéb tényekkel is alá kell támasztani. Vizsgálataink során az ásványban helyettesítő  $\text{Ca}$ -tartalmat az ( $10\bar{1}4$ ) reflexió eltolódásának mértékéből, a fent említett szerzők határozógörbéje segítségével állapítottuk meg. Az eredményeket a 3. ábra tartalmazza. Látható, hogy a dolomit is többnyire sztöchiometrikus összetételt mutat,  $\text{CaCO}_3$ -tartalma 50—53 mól% között változik.



3. ábra. Dolomit  $\text{CaCO}_3$ -tartalma

Fig. 3. The content of  $\text{CaCO}_3$  in dolomite

Eredményeinket a mikroszkópos vizsgálatokkal összevetve azt találtuk, hogy a dolomit mennyisége azokban a mintákban haladta meg a kalcitét, ahol a kőzet alapanyagában sok volt az átkristályosodott pátit. Ez, és az a tény, hogy a dolomit törmelékes elegyrészként a kőzetekben alig fordult elő, szintén a diagenetikus eredet mellett szól.

#### d) Ankerit

A részletesebb vizsgálatok során derült ki, hogy egyes fúrásokban a fenti karbonátásványokon kívül ankerit is jelen van. Így jelenlétét az Alsóvadász—I. sz., Tar—35. sz., Tököl—I. sz. és Hód—I. sz. fúrásban észleltük (2. táblázat). A Tar—35. sz. fúrás két mintájában (10. és 14. sz.) jelenléte nem állapítható meg egyértelműen, de a dolomit (1014) reflexiójának a kisebb szögtartományok felé való kiszélesedése a rácsban levő nagyfokú ionhelyettesítésre utal. Hogy ez a kation éppen a  $\text{Fe}^{2+}$  lehet, azt a közöttük levő mintában (12. sz.) azonosított ankerit valószínűsíti. Az irodalomban egyébként nincs egységes álláspont az ankerit nevezéktanára vonatkozóan. Gyakori a „vasas dolomit” elnevezés (PALACHE *et al.* 1951), főként a  $\text{Mg}:\text{Fe} > 1:1$  arányú dolomitokra vonatkozóan, de R. A. HOWIE és F. M. BROADHURST (1958) úgy találta, hogy ezek meglehetősen gyakoriak, és így az ankerit elnevezést ajánlják a  $\text{Ca}_{1,03}\text{Mg}_{0,63}\text{Fe}_{0,33}(\text{CO}_3)_2$  összetételű ásványra is. Ez utóbbi álláspontot követve, az általuk megadott röntgenadatok alapján a  $d = 2,899 \text{ \AA}$ -nél nagyobb értéket mutató ásványokat neveztük ankeritnek.

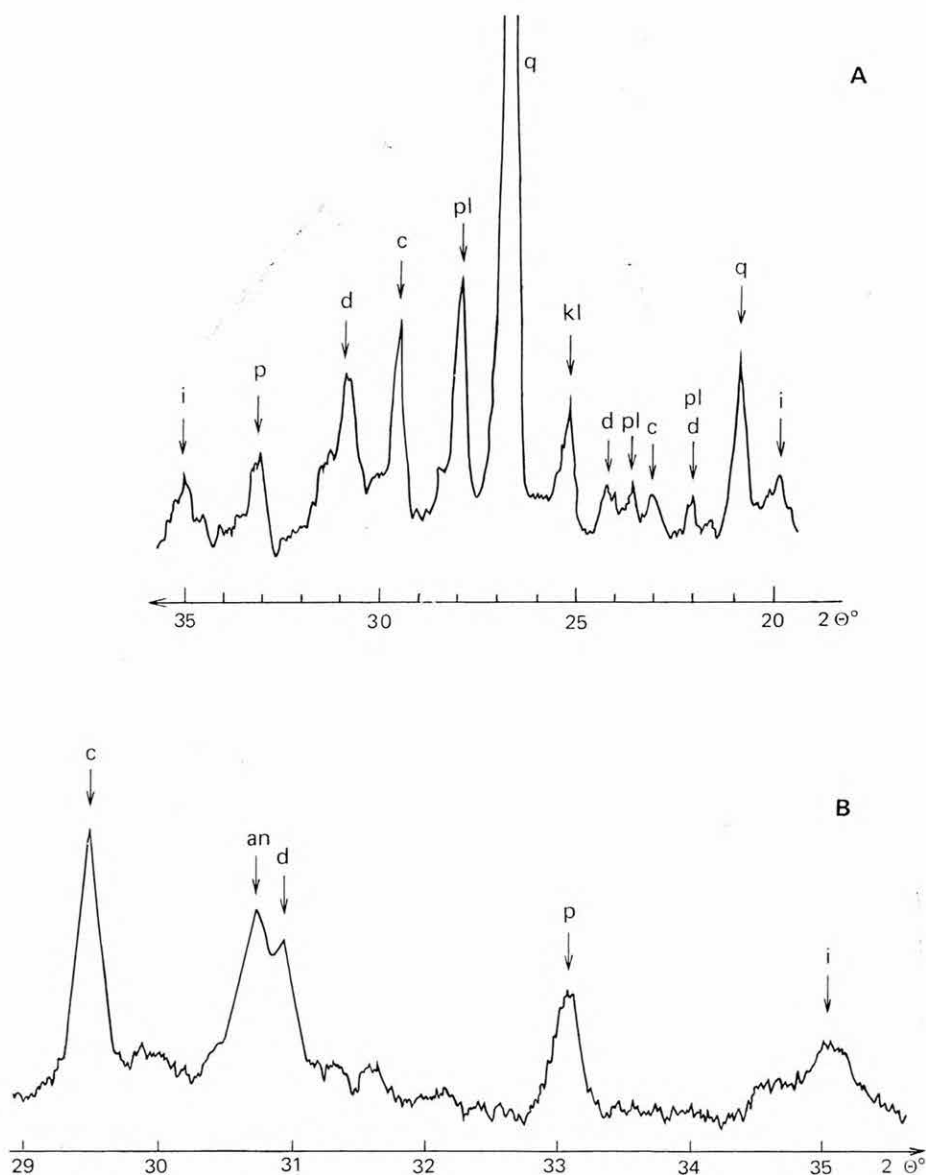
A Hód—I. sz. fúrás 5650,0—5823,0 m közötti szakaszán a dolomit és ankerit együttes jelenlétét a 4—6. ábra mutatja be, bár az ankerit már 5250,0 m-nél is megjelenik. Az ábrákból látható, hogy biztos meghatározása csak kisebb goniométer-sebességgel készült felvételeken lehetséges, a dolomit és ankerit közötti mennyiségi arányokat is ezekből a felvételekből tudtuk megadni, míg a rutinfelvételek alapján csupán jeleztük, hogy a mintában ankerit jelenléte valószínű.

Az ankeritre vonatkozó reflexiók  $d$ -értékeit a 3. táblázatban összesítettük. Átlagos tendencia, hogy az értékek a kalcit felé tolódnak el, és ez összhangban áll az irodalmi adatokkal, melyek szerint az üledékes kőzetek ankeritjei általában kevesebb vasat tartalmaznak (F. LIPPMANN 1973). Még vitatott, hogy az ilyen környezetben előforduló ankeritek diagenetikus vagy epigén eredetűek-e, és kérdéses a vas származása is. Vizsgálataink alapján genezise egyértelműen nem dönthető el.

3. táblázat

#### Az ankerit (1014) reflexiójának $d$ -értékei

Fúrás jele és mintaszám	$d$ (Å)
Alsóvadász—I	
5	2,916
7	2,908
Tar—35	
12	2,912
Tököl—I	
64	2,905
73	2,907
74	2,914
75	2,905
Hód—I	
118	2,902
119	2,912
123	2,909
124	2,912
125	2,902
126	2,910
128	2,907
129	2,908
130	2,912



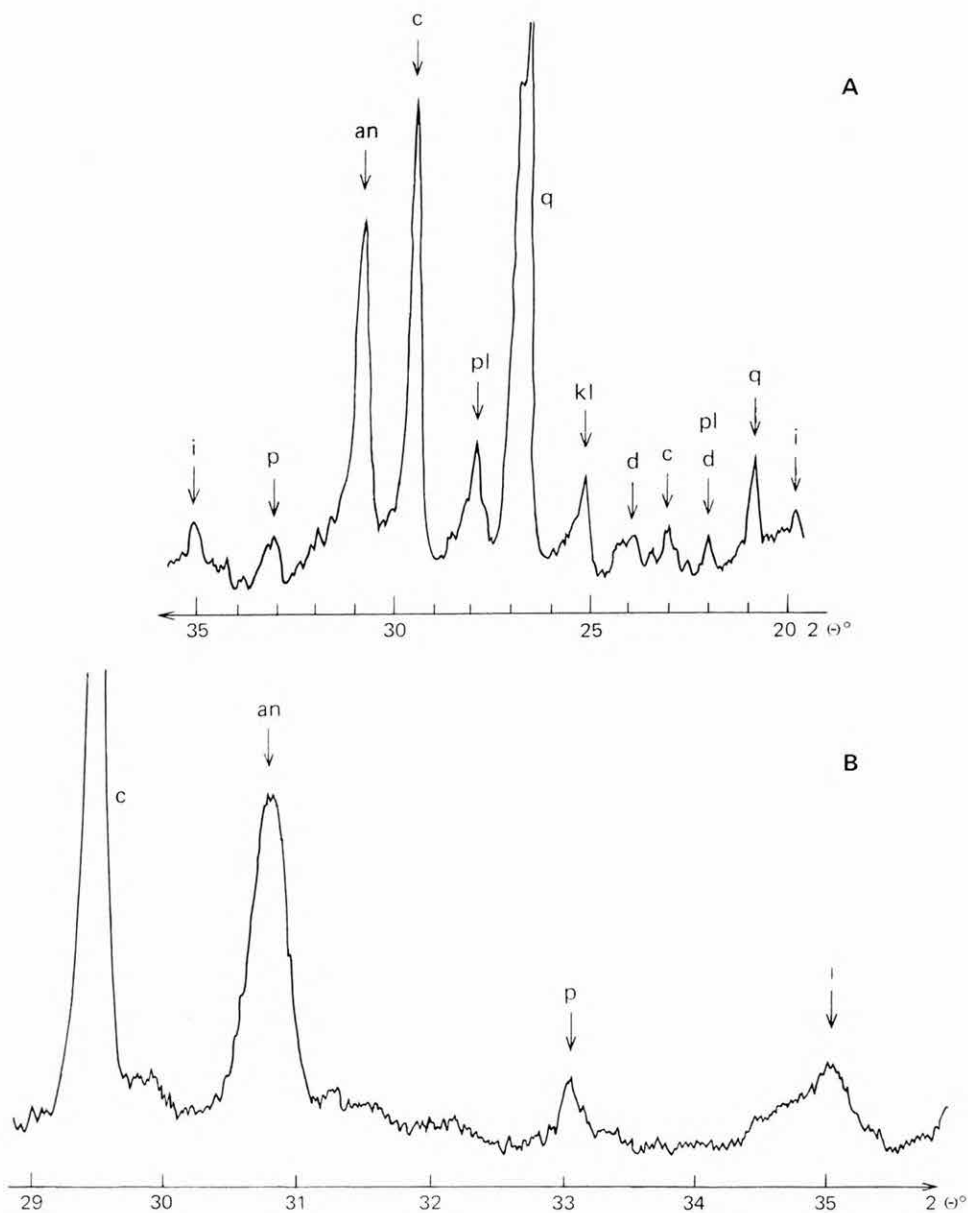
4. ábra. Dolomit és ankerit kalcit mellett. Hód-I. sz. fúrás, 5650,0 m

A: Goniométer-sebesség  $2^\circ/\text{perc}$ , B: goniométer-sebesség  $0,5^\circ/\text{perc}$ . — an = ankerit, c = kalcit, d = dolomit, i = illit, kl = klorit, p = pirit, pl = plagioklász, q = kvarc

Fig. 4. Dolomite and ankerite in co-existence with calcite. Drill-hole Hód-I, 5650.0 m

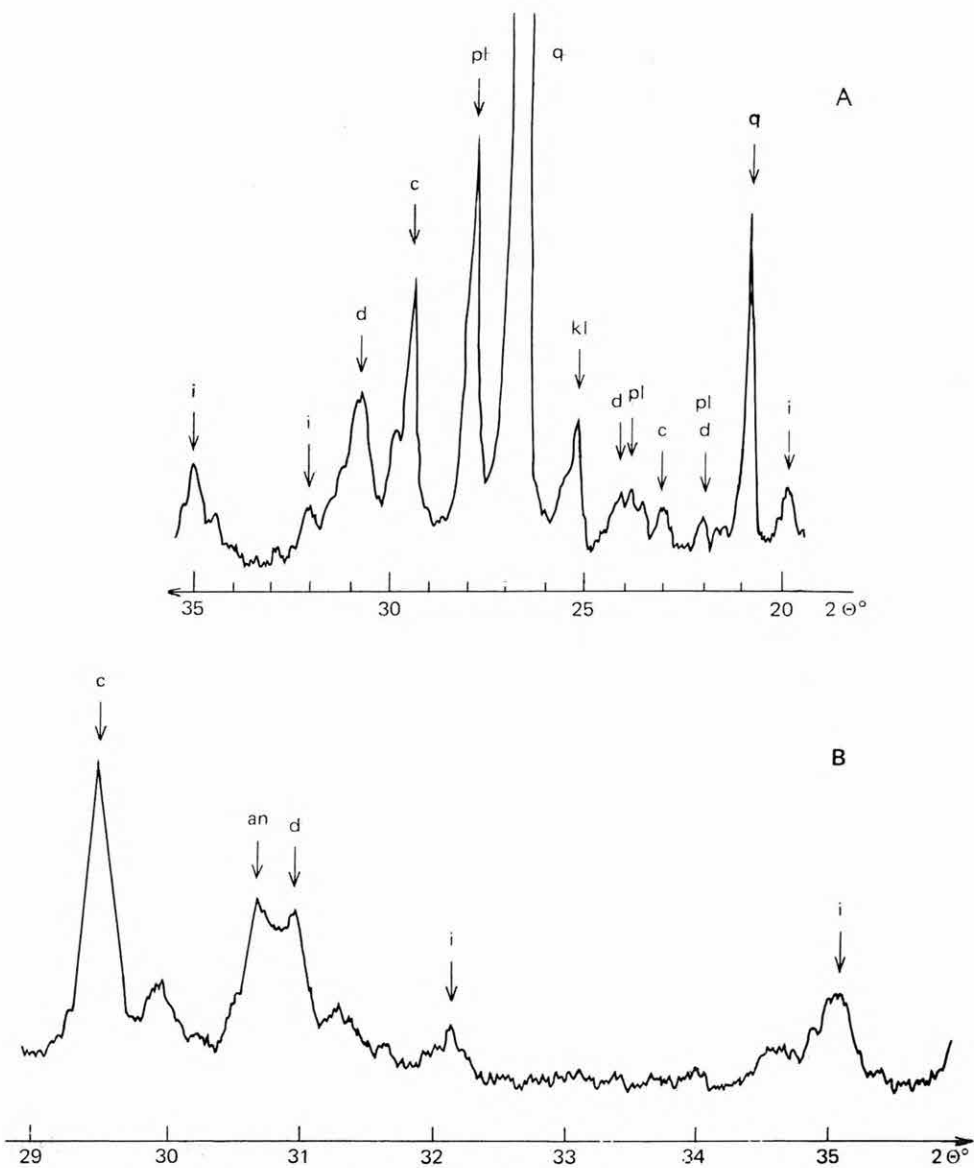
A: Goniometer speed  $2^\circ$  per minute B: goniometer speed  $0.5^\circ$  per minute. — an = ankerite, c = calcite, d = dolomite, i = illite, kl = chlorite, p = pyrite, pl = plagioclase, q = quartz





5. ábra. Ankerit kalcit mellett. Hód—I. sz. fűrás, 5673,96 m.  
(Jelmagyarázatot l. a 4. ábránál)

Fig. 5. Ankerite beside calcite. Drill-hole Hód-I, 5,673.96 m.  
(For explanations, see Fig. 4)



6. ábra. Dolomit ankerittel kalcit mellett. Hód—I. sz. fúrás, 5806,0 m.  
(Jelmagyarázatot l. a 4. ábránál)

Fig. 6. Dolomite with ankerite beside calcite. Drill-hole Hód—I, 5,806.0 m.  
(For explanations, see Fig. 4)

## Összefoglalás

Általában megállapíthatjuk, hogy az általunk vizsgált neogén fúrásmin-ták finomtörmelékés kőzeteiben az átlagos karbonáttartalom 20% körüli, uralkodóan kalcit és dolomit. A dolomit valószínűleg diagenetikus eredetű, amit egyéb vizsgálatok is alátámasztanak.

A fenti megállapításokon kívül még számos nyitott kérdés (pl. a karbonát-ásványok és agyagásványok közötti kapcsolat) eldöntésére további vizsgálatok szükségesek.

## IRODALOM

- FÜCHTBAUER, H.—GOLDSCHMIDT, H. 1966: Beziehungen zwischen Calciumgehalt und Bildungsbedingungen der Dolomite. — *Geol. Rundschau* 55. pp. 29—40.
- GOLDSCHMIDT, J. R.—GRAF, D. L.—JOENSUU, O. I. 1955: The occurrence of magnesian calcites in nature. — *Geochim. Cosmochim. Acta* 7. pp. 212—230.
- HOWIE, R. A.—BROADHURST, F. M. 1958: X-ray data for dolomite and ankerite. — *Am. Miner.* 43. pp. 1210—1214.
- LIPPMANN, F. 1973: Sedimentary carbonate minerals. — Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York.
- MÜLLER, G. 1970: High-magnesian calcite and protodolomite in Lake Balaton (Hungary) sediments. — *Nature* 226. 5247. pp. 749—750.
- PALACHE, C.—BERMAN, H.—FRONDEL, C. 1951: Dana's system of mineralogy. Vol. II. — New York, Wiley.
- RUNNELS, D. D. 1970: Errors in X-ray analysis of carbonates due to solid-solution variation in composition of component minerals. — *Journ. Sed. Petr.* 40. 4. pp. 1158—1166.
- SZEMEREYNÉ SZEMETHY A. 1976: Karbonátásványok mennyiségi meghatározása röntgendiffrakciós módszerrel. — *Földt. Int. Évi Jel.* 1973-ról, pp. 475—482.
- TAKÁTS T.—UDVARDI M. 1972: Anyagok kalcit- és dolomittartalmának meghatározása. — *Építőanyag* 24. 10. pp. 380—383.
- VETŐ I. 1973: Beszámoló jelentés a „Szénhidrogén anyagok vizsgálatok” tárgyú állami kutatási megbízás 1973. évi teljesítéséről. — *Kézirat, Földt. Int. Adattár.*
- VICZIÁN I. 1974: Beszámoló jelentés a „Pannóniai medenceüledékek agyagásványainak vizsgálata” KFH kutatási szerződés 1974. évi teljesítéséről. — *Kézirat, Földt. Int. Adattár.*

X-RAY ANALYSIS OF CARBONATE MINERALS  
IN NEOGENE SEDIMENTARY ROCKS

by

A. SZEMETHY

Analyses of 82 samples of Neogene sediments collected from 9 drill holes were carried out by X-ray diffraction method. For the identification of each carbonate mineral and the calculation of the extent of any isomorphous substitution the (10 $\bar{1}$ 4) peak was used.

Our analytical results showed the calcite to be largely composed of CaCO<sub>3</sub> to an ideal extent. The content of MgCO<sub>3</sub> remains under 3 in mole per cent.

The dolomite minerals, probably products of a diagenetic recrystallization also showed a nearly stoichiometric composition (50 to 53 mole per cent of  $\text{CaCO}_3$ ).

A detailed examination revealed the presence of ankerite in a significant proportion of the samples.

In a few samples the  $(10\bar{1}4)$  reflection of siderite appears at d-values larger than expected theoretically. It shows that beside  $\text{Fe}^{2+}$  ions other ones, presumably  $\text{Ca}^{2+}$  cations, might be involved in the crystal lattice.

## AZ 1:25 000-ES MÉRETARÁNYÚ ÉPÍTÉS-FÖLDTANI MINTATÉRKÉPEK SZERKESZTÉSÉNEK ELVI ALAPJAI

CSERNY TIBOR

Az építésföldtani térkép feladata, hogy tájékoztassa a tervezőket az építendő műszaki létesítmények földtani környezetéről, és ábrázolja azt olyan pontossággal, amelyre az adott tervezési stádiumban szükség van.

A téma nehézsége abban rejlik, hogy az eltérő mértékben megkutatott és beépített területeken más és más az igény a térképpel szemben. Hazánkban eddig a földtani, geotechnikai, hidrológiai és hidrogeológiai, valamint morfológiai jellemzőket tartalmazó, több változatú sorozatok készítése vált gyakorlattá a részletes és áttekinthető méretarányoknál egyaránt. A nemzetközi törekvés azonban egy-változatos építésföldtani térkép szerkesztése, amely kiemeli a fenti jellemzők közül a tervezők számára a legfontosabbakat. E témával kapcsolatos problémák megoldását tűzte ki céljául Intézetünk és a moszkvai VSZEGINGEO között megkötött tudományos együttműködés is.

Az együttműködésben résztvevő felek munkájának eredménye a Dunántúli Építés- és Vízföldtani Osztály (GUÓTH PÉTER, CSERNY TIBOR) által megszerkesztett 1:25 000 méretarányú minta-térképlap és a hozzá tartozó jelmagyarázat. Jelen cikkben szereplő térképjavaslat, mely ábrázolástechnikailag és néhány részletkérdésben eltér a közös munka termékétől, a következő adatokat tartalmazza:

1. A területen előforduló üledékek és kőzetek mérnökpetrológiai vonatkozásai.
2. Jelenkori dinamikai folyamatok és jelenségek.
3. Vízföldtani jellemzők.
4. Építési tevékenységet befolyásoló geomorfológiai formák.
5. Építőanyag-lelőhelyek, hidrológiai viszonyok és rétegtani vonatkozások.

Az építésföldtani térkép ilyen módon tükrözi mindazokat a terepi megfigyeléseket, a terepi és laboratóriumi vizsgálatok eredményeit, melyekből a tervezők képet alkothatnak az egyes területek beépíthetőségére, s ugyanakkor a térképek áttekinthetők maradnak.

A minta-térképlap egy építésföldtani térképből, építésföldtani szelvényből, az egyes képződmények geotechnikai paramétereivel kiegészített elvi rétegoszlopból és a jelmagyarázóból áll. A térkép és a szelvény (I. és II. melléklet), valamint a rétegoszlop (IV. melléklet) tartalmát a jelmagyarázat (II–III. melléklet) részletezi.

Az elvi építésföldtani rétegoszlop a földtanban használt hagyományostól csak abban tér el, hogy a színezés a kőzetcsoporthoz minősége szerint történik, ezenkívül a litológiai leírás mellett külön oszlopban a képződmények geotechnikai tulajdonságait is feltüntetik.

Az építésföldtani térkép, szelvény és elvi rétegoszlop a következő adathalmazt tartalmazza:

1. A *mérnökpetrológiában* a kőzeteket négy fő csoportra osztjuk. Ezek: a törmelékes, a kohéziós és a sziklás kőzetek, valamint a különleges képződmények (V. D. LOMBADZE 1970). Az egyes csoportokban igen eltérő keletkezésű és korú anyagok kerülnek egymás mellé. A térképen színezéssel különítjük el ezeket, mégpedig a sziklás kőzeteket zöldre, a kohéziósokat barnára, a törmelékeseket sárgára, a különleges képződményeket pedig szürkére festjük. Az egyes csoportokon belül a meghatározó földtani és geotechnikai tulajdonságok alapján alcsoportokat különíthetünk el.

A sziklás kőzeteket a teherbírás és a repedezettség alapján vízszintes, ill. függőleges sraffozással további 9 alcsoportra osztjuk. A törőszilárdságból levezetett teherbírás (MSZ—15 004—64) alapján a kőzetek három kategóriába sorolhatók:

$$\sigma_a < 8 \text{ kg/cm}^2, \sigma_a = 8 - 40 \text{ kg/cm}^2 \text{ és } \sigma_a > 40 \text{ kg/cm}^2.$$

A repedezettség mértékét a terepen mért, a rétegeket átszelő repedésrendszereket értékelve a következő képlet alapján határozzuk meg:

$$G = \frac{s}{S} \cdot 100\%,$$

ahol: G — repedezettségi együttható  
s — repedések területe  
S — a vizsgált felszín területe.

A kőzeteket gyengén repedezettnek tekintjük, ha G kisebb 2%-nál, közepesen repedezettnek, ha  $G = 2 - 5\%$ , és erősen repedezettnek, ha G nagyobb mint 5%. Azokat a kőzeteket, melyeknek repedezettsége már olyan magas, hogy a kőzet elveszti sziklás jellegét, a különleges képződmények csoportjába soroljuk. A kőzetcsoporthozításhoz adódó alapszín (zöld) árnyalatokra bontásával a mállott kőzetréteg vastagságát ábrázoljuk.

A törmelékes és kohéziós kőzeteknél a két legfontosabb állapotjellemző, a porozitás és a nedvességtartalom szerepel a térképen, melyből a teherbírás értékére már következtetni tudunk. Az állapotjellemzők értékeit tükröző vízszintes és függőleges sraffozással ugyancsak 9—9 alcsoportot különítünk el.

A törmelékes kőzeteknél a porozitást a relatív tömörség értékével ( $T_r$ ), a víz jelenlétét a pórusok vízzel való telítettségének arányával (relatív nedvesség, r) jellemezzük. A magyar és szovjet szabványokat figyelembe véve, tömörnek tekinthető az üledék, ha  $T_r$  nagyobb mint 0,66; közepesen tömörnek, ha  $T_r = 0,33 - 0,66$ ; és lazának, ha  $T_r$  kisebb mint 0,33. A szemcsés talajok állapota nedvességtartalom szempontjából: kis nedvességű, vagyis nyirkos, ha r kisebb mint 0,5; nedves, ha  $r = 0,5 - 0,8$  és vízzel telített, ha r nagyobb mint 0,8 (KARAFIÁTH L. 1953).

A kohéziós kőzetek porozításáról közvetlenül, míg a víz jelenlétéről és a plasztikus tulajdonságokról a konzisztencia indexen ( $I_k$ ) keresztül közvetve adunk tájékoztatást. A gyakorlat szerint a kohéziós képződményeket általában tömörnek tekintjük, ha hézagtenyezőjük (e) 0,5—0,6 alatti, közepesen tömör-

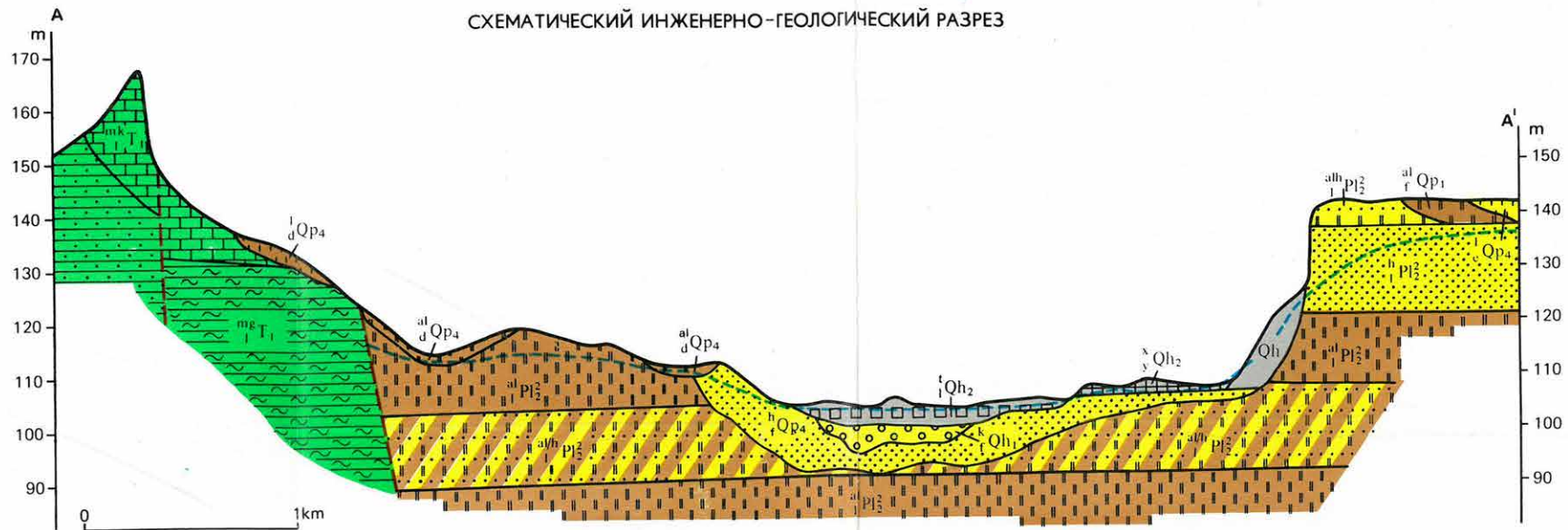






## VÁZLATOS ÉPÍTÉSFOLODTANI SZELVÉNY

## СХЕМАТИЧЕСКИЙ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗРЕЗ

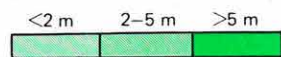
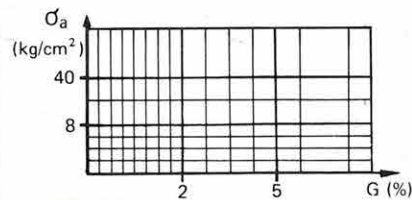


1. Rayon	6. HEGYVIDÉK	7. VÖLGY	8. PLATÓ
2. Geomorfológia	Yellow	Green	Green
3. Geodinamika	Green	Yellow	Green
4. Hidrogeológia	Green	Red	Green
5. Teherbírás	Green	Red	Yellow

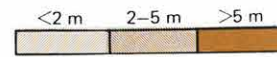
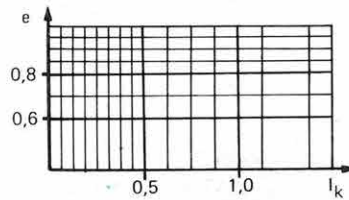
## JELMAGYARÁZAT:

## 1. MÉRNÖKPETROLÓGIA

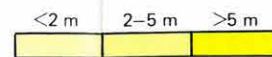
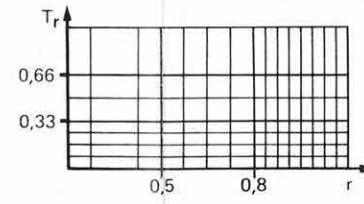
## 1.1. sziklás kőzetek



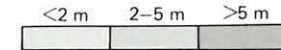
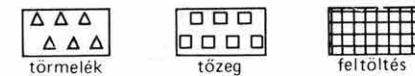
## 1.2. kohéziós kőzetek



## 1.3. törmelékeny kőzetek



## 1.4. különleges képződmények



1.5. sziklás és kohéziós kőzetek váltakozása

1.6. kohéziós és törmelékeny kőzetek váltakozása

1. Район, 2. геоморфология, 3. геодинамика, 4. гидрогеология, 5. прочность, 6. горная область, 7. долина, 8. плато. Условные обозначения: 1. Инженерная петрология: 1.1. Скальные породы, 1.2. связные породы, 1.3. рыхлые, несвязные породы, 1.4. породы особых свойств и состояния, 1.5. чередование скальных и связных пород, 1.6. чередование связных и рыхлых, несвязных пород

## ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ КОЛОНКА

A	B	C	D	E	F	G	H	I
K A I N O Z O I K U M	A n t r o p o g é n	Holocén		$x y Qh_2$		4	Kőzettörmelék, téglatörmelék, szemét	Laza, gyakran vízzel telített
				$t Qh_2$		5	Tőzeg, tőzeges képződmények, gyakran radioaktív, piritgumókkal	Szervesanyag-tartalma: 40–60 %, $s=1,6 \text{ g/cm}^3$ Laza, telített
				$Qh_2$		1	Kőzetliszt, homokos	Gyakran folyós
				$Qh_1$		1	Kavics, jól osztályozott	Laza
		Felső Pleisztocén	$Qh_1$		2	Kavics, közepesen osztályozott és gömbölyített	Közepesen tömött, nedves	
			$l c Qp_4$		13	Löss, enyhén f. homokos, meszes ( $\text{CaCO}_3=15-30\%$ ), löszbabákkal, makroporózus, csillámos, sárga, tüdőcsiga héjakkal, helyenként limonitpettyes	Tömött, makroporózus $\gamma=2,01 \text{ kg/cm}^3$ $E_0=100 \text{ kg/cm}^2$ , gyakran roskad. Száraz, helyenként nedves. $\varphi \approx 20^\circ$ , $c=0,15-0,25 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$	
			$l d Qp_4$		2	Löss, homok és kavicszinórokkal, kissé meszes	Közepesen tömött, nedves, porózus	
			$al d Qp_4$		3	Áthalmazott lösz, mikrorétegzett, sárga	Közepesen tömött, $E_0 \sim 120 \text{ kg/cm}^2$	
			$h d Qp_4$		3	Homok, kevertszemű, mikrorétegzett, vörösbarna	Közepesen tömött, száraz, $\varphi \approx 35^\circ$ , $E_0 \sim 300 \text{ kg/cm}^2$	
			$h f Qp_4$		12	Homok, apró- és közepes szemű, osztályozott, közepesen koptatott szemcsék, pizkossárga	Tömött, száraz, helyenként nedves, $\gamma=2,05 \text{ kg/cm}^3$ $E_0=270-300 \text{ kg/cm}^2$ , $\varphi \approx 36^\circ$	
			$k f Qp_4$		7	Kavics, közepesen és jól koptatott, jól osztályozott, anyaga kvarc és mészkő	Közepesen tömött, gyakran vízzel telített, kitűnően hasznosítható víznyerésre	
			$mk l Qp_4$		5	Mészkő, travertin, gyakran ősmaradvánnyal, fehér	Porózus, kemény; $R_{ny}=500-1000 \text{ kg/cm}^2$	
Legalsó	$al f Qp_1$		7	Kőzetliszt, finom és durva váltakozása, mikrorétegzett, pizkosszürke	Tömött, száraz, $\gamma=2,02 \text{ kg/cm}^3$ $E_0=150-200$ , $\varphi=20-25^\circ$ , $c=0,5-0,7 \text{ kg/cm}^2$			

M = 1:5 00

A= időtéma  
группаB= rendszer  
системаC= sorozat  
отделD= emelet  
ярусE= index  
индексF= rétegsor  
колонкаG= vastagság  
мощностьH= a kőzet minőségi jellemzése  
качественная характеристика породI= a kőzet mennyiségi jellemzése  
количественная характеристика пород

K A I N O Z O I K U M	Neogén	Pliocén	Felsőpannon	$\begin{matrix} \beta t \\ v \end{matrix} Pl_2$		40	Bazalttufa, v. szürke mikrorétegzett	Tömött, gyengén repedezett, $R_{Ny}=1000-1800 \text{ kg/cm}^2$
				$\beta_v Pl_2$		120	Bazalt, hólyagos, élénkszürke	Tömött, masszív, $R_{Ny}=4000-5000 \text{ kg/cm}^2$
				$\begin{matrix} al \\ h/al \\ alh \\ h \\ l \end{matrix} Pl_2^1$		150	Kőzetliszt; homok és kőzetliszt váltakozása; kőzetlisztes homok; homok. Csillámos, héjtöredékekkel, szürke, okker- és limonitfoltos	Tömött, száraztól vízzel telítettig előfordul. $\gamma=1,99-2,10 \text{ g/cm}^3$ $E_0=150-380 \text{ kg/cm}^2$ , $\varphi=28-35^\circ$ , $c=0,1-0,8 \text{ kg/cm}^2$
				$\begin{matrix} mk \\ mg \\ mg/a \\ l \end{matrix} T_1$		70	Mészkő, márga, márga és agyag váltakozása. v. barna	Tömött, helyenként erősen mállott. Repedezett, mikro- és makrorétegzett
				$\begin{matrix} hk \\ el \end{matrix} P_2$		30	Homokkő, vörösbarna	Tömött
Pz	Perm Szilur	F.		S		>30	Fillit, v. szürke	Repedezett, rétegzett

M = 1:5 000



## 2. GEODINAMIKAI JELENSÉGEK:

## 2.1. Gravitációs:

- a) kőzetomlás  
b) mozgó kőzettörmelék  
c) aktív csuszamlás  
d) passzív csuszamlás

## 2.2. Felszíni vizekkel kapcsolatos:

- a) lineáris erózió  
b) talajlehordás  
c) abrázio  
d) mocsarasodás

## 2.3. Eolikus:

- a) kifúvás

## 2.4. Felszín alatti vizekkel kapcsolatos:

- a) karszt  
b) rokadásveszély  
c) folyós homok

## 2.5. Antropogén tevékenységgel kapcsolatos:

- a) alábányászott terület  
b) mesterséges üreg

## 2.6. Endogén:

- a) szeizmikai mikrorayon-határ  
b) aktív törés  
c) passzív törés

## 3. VÍZFÖLDTAN:

- a) forrás (számlálóban a vízhozam: l/perc, nevezőben a víz hőfoka: °C)  
b) a talajvíz szabad tükre magasabb 1,5 m-nél  
c) talajvízszint szelvényben  
d) agresszivitás milyensége  
e) agresszív talajvíz területi eloszlása  
f) az agresszivitás mértéke

típus jelölés	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	szabad CO <sub>2</sub>	Cl <sup>-</sup>	pH
	400–1000	10–100	500–1000	7–7,5 6,5–7,0
	1000–2000	100–1000	1000–2000	6–6,5 7,5–8,0
	2000–4000	1000–2000	2000–4000	5,0–6,0 8,0–9,0
	>4000	>2000	>4000	<5,0 >9,0

## 4. GEOMORFOLÓGIA:

- a) a nagy morfológiai egységek határvonala (terasz, völgy stb.)

## 5. EGYÉB JELÖLÉSEK:

## 5.1. Építőanyag-lelőhelyek

- a) építőkövek  
b) kavics  
c) homok  
d) agyag

## 5.2. Hidrológiai jelölések

- a) patak, folyó  
b) időszakos vízfolyás

## 5.3. Geológiai jelölések

- a) dőlés-csapás  
b) szelvényirány  
c) sztratigráfiai ablak

## 5.4. Litológiai jelölések

(csak a szelvényen és rétegoszlopon)

- fillit  
homokkő  
bazalt és bazalttufa  
mészkö  
márga  
kavics  
homok  
kőzetliszt  
löss  
agyag  
tőzeg

## 5.5. A mérnökgeológiai szelvényhez mellékelt színskála magyarázata:

Osztályozási szempont			
a) geomorfológia (a térszín lejtése)	> 35°	10 – 35°	< 10°
b) geodinamikai aktivitás	aktív	potenciális	nem veszélyeztetett
c) vízföldtan (magas talajvízszint + agresszív víz)	magas talajvízszint + agresszív víz	magas talajvízszint vagy agresszív víz	—
d) talajmechanika (σ <sub>a</sub> – kg/cm <sup>2</sup> )	σ <sub>a</sub> = 0–1 σ <sub>a</sub> = 1–2 kg/cm <sup>2</sup>	σ <sub>a</sub> = 2–3 σ <sub>a</sub> = 3–5 kg/cm <sup>2</sup>	σ <sub>a</sub> > 5 kg/cm <sup>2</sup>

Условные обозначения: 2. Геодинамические явления: 2.1. Гравитационные а) обвал б) подвижная осыпь с) активные оползни 2.2. Связанные с поверхностными водами: а) линейная эрозия б) плоскостной срыв с) абразия д) заболачивание 2.3. Эоловые: а) выдувание. 2.4. Связанные с подземными водами: а) карст б) просадочность с) пьезометрия. 2.5. Связанные с деятельностью человека: а) участок с подземными горными выработками б) искусственная полость. 2.6. Эндеогенные а) граница сейсмического микрорайона б) активный разлом с) пассивный разлом 3. Гидрогеология: а) источник (в числителе дебит: л/мин., в знаменателе температура воды: °C), б) высота открытой поверхности зеркала грунтовых вод выше 1,5 м с) уровень грунтовых вод на разрезе д) характер агрессивности е) площадное распространение агрессивных грунтовых вод ф) степень агрессивности. 4. Геоморфология: а) контуры крупных морфологических единиц (терраса, долина и т. д.). 5. Прочие обозначения: 5.1. Месторождения строительных материалов 5.2. Гидрологические обозначения 5.3. Геологические обозначения 5.4. Литологические обозначения (только на разрезе и в стратиграфической колонке) 5.5. Объяснение к цветной шкале, приложенной к инженерно-геологическому разрезу: а) геоморфология б) геодинамическая активность (активный, потенциальный, неопасный успокоившийся) с) гидрогеология (высокий уровень грунтовых вод + агрессивные воды; высокий уровень грунтовых вод или агрессивные воды), д) механика грунтов (прочность грунтов)

nek, ha 0,6–0,8 közötti és lazának, ha 0,8 feletti érték. A kohéziós kőzetek állapota nedvességtartalom szempontjából lehet puha, ha  $I_k$  kisebb mint 0,5; képlékeny vagy sodorható, ha  $I_k = 0,5–1,0$  és kemény, ha  $I_k$  nagyobb mint 1,0 (KARAFIÁTH L. 1953).

A különleges képződményekhez soroltuk mindazokat a természetes és mesterséges üledékeket, melyek összetételük, állapotuk és tulajdonságaik miatt a létesítmények tervezésénél külön elbírálás alá esnek. Ide tartoznak a gravitációs jelenségek termékei (laza kőzettörmelék, kőtömbök stb.); a tőzeg és tőzeges képződmények; a mesterséges feltöltések stb. Itt sraffozást nem alkalmazunk, a jeleket litológiai szétválasztásra használjuk.

A törmelékes, kohéziós kőzetek és a különleges képződmények alapszíneinek (sárga, barna, szürke) árnyalataival az üledékek vastagságára utalunk. Ezeknél, valamint a sziklás kőzetek mállott zónájának jellemzésénél a vastagságok következő kategóriáit választottuk ki:  $< 2$  m;  $2–5$  m és  $> 5$  m.

Amennyiben a térképi ábrázolás nem teszi lehetővé az egyes kőzetkategóriák szétválasztását (pl. kohéziós és törmelékes kőzetek szabálytalanul váltakoznak), úgy azokat az alapszínek ferde nyalábokkal való váltakozásával tüntetjük fel. Az egyes színnyalábok vastagsága tükrözi a képződmények megoszlásának arányát. Ezek állapotjellemezése csupán megközelítő és súlyozottan átlagolt.

2. *A geodinamikai jelenségeket* — mint a felszínt formáló erők forrásait — a térképen fekete és piros jelekkel ábrázoljuk, a jelenségek elterjedésének határát fekete pontozással. Így a jelek alapján világosan kitűnnek a jelenségek és az általuk érintett területek, tehát a tervezők számolhatnak a különleges építésföldtani viszonyokkal. A jelenségek mennyiségi jellemzésére és azok ábrázolására további vizsgálatokat végzünk.

Piros folytonos vonallal szeizmikai mikrorayonokat különítünk el, melyben római számokkal az esetleges földrengés várható maximális értékeit írjuk. A mikrorayonok szétválasztását a területre érvényes szeizmikus ball differenciálásával érjük el. Ennél figyelembe vesszük a kőzetek milyenségét, a talajvíz és a szilárd talp felszín alatti mélységét.

3. *A vízföldtani jellemzők* jelölése a térképen sötétkék színű. A térkép túlszűfoltosságát elkerülendő, csupán a tervezés szempontjából legfontosabb hidrogeológiai adatok kerülnek a térképre.

A Városépítési Tudományos és Tervező Intézet adatai szerint (SAJÓ J. 1972) normális viszonyok között általában a síkalapozás jöhet szóba, melynek mélysége hazánkban max. 1,5 m. Mivel az egyes építkezések víztelenítési munkálatai 20%-kal megemelik a költségeket, a térképen fel kell tüntetni azokat a területeket, ahol a talajvíz szabad tükre 1,5 m-nél magasabban van. Az agresszív talajvizek is kb. 10%-os alapozási többletkiadást okoznak, így ezek elterjedésének körvonalait is jelölni kell a térképen. Az agresszivitás nagyságát a ferde dőlésű sraffjelzés, jellegét kördiagram mutatja. Ha valahol többféle jellemző alapján is agresszív a talajvíz, ott a kördiagramban mindegyiket jelöljük, de a sraffjelzés csak az erősebb agresszivitást jelzi. A kördiagram négy részre osztott körcikkeiben kék szín jelzi a víz adott összetevőinek a megengedettnél magasabb értékét. Az első körcikk a  $\text{SO}_4^{2-}$  ionok, a második a szabad  $\text{CO}_2$ , a harmadik a  $\text{Cl}^-$  ionok jelenlétét, a negyedik pedig a víz pH-ját jelöli, alapul véve a MSZ ide vonatkozó határértékeit.

A területen található forrásokat, szivárgásokat a vízhozammal és a víz-hőfokkal együtt tüntetjük fel a térképen.

4. *A geomorfológiai jelölések* közül a térképre felrakjuk az építési tevékenységet befolyásoló formák, mint pl. nagyobb lejtők, teraszok stb. körvonalait.

5. *Egyéb jelöléseken* belül feteke színnel tüntetjük fel az építőanyag-lelőhelyeket. Figurális jellel a perspektivikus lelőhelyet, kontúrral a jelenleg is termelőt jelöljük. Kék színűek a hidrológiai jelölések. A litológiai ablakok fekete jelöléssel kerülnek a térképre. A térképhez tartozó rétegoszlopon az egyes képződmények az 1971-ben kiadott „Irányelvek”-ben lefektetettekkel megegyező grafikus jeleket kapják.

### HIVATKOZOTT IRODALOM

Irányelvek a 10 000-es méretarányú mérnökgeológiai térképezéshez és térképszerkesztéshez. — Központi Földtani Hivatal, 1971. Budapest.

KARAFIÁTH L. 1953: Alkalmazott talajmechanika. — Építésügyi Kiadó. Budapest. LOMBADZE, V. D. 1970: Inzsenernaja petrologija — Nedra. Leningrád.

SALÓ J. 1972: Szakvélemény a Balaton környéki építésföldtani térképezéshez. — VÁTI, Földt. Int. Adattár, kézirat.

### ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СОСТАВЛЕНИЯ МАКЕТОВ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ КАРТ МАСШТАБА 1 : 25 000

*Т. Черни*

Инженерно-геологическая карта масштаба 1:25 000 составляется с целью отображения всех тех полевых наблюдений, а также результатов полевых и лабораторных исследований, на основании которых проектировщики могут иметь представление об инженерно-геологических условиях застройки отдельных участков, но в то же время надо стремиться к тому, чтобы карта не стала перегруженной. При этом необходимо, чтобы карта содержала инженерно-петрологическую характеристику осадочных образований и пород, встречающихся на данной территории, современные геодинамические процессы и явления, важнейшие гидрогеологические характеристики, контуры геоморфологических элементов, а также месторождения строительных материалов. На представленном макете, состоящем из инженерно-геологической карты, схематического инженерно-геологического разреза, стратиграфической колонки и условных обозначений, по показателям физико-механических свойств горных пород можно количественно характеризовать отдельные образования и грунтовые воды, а качественно — геодинамические явления и потенциальные месторождения строительных материалов.

**Приложение I.** Макет инженерно-геологической карты

**Приложение II.** Схематический инженерно-геологический разрез. Условные обозначения

**Приложение III.** Условные обозначения

**Приложение IV.** Принципиальная инженерно-геологическая стратиграфическая колонка

## A KELETI-MECSEK AEROFOTOGEOLÓGIAI ÉRTÉKELÉSE

CHIKÁN GÉZA

Jelen munka célja a területről elkészült földtani térképek egyes adatainak ellenőrzése, a terepi munka során észlelt földtani adatok fotogeológiai igazolása, esetleg javítása.

A légifelvételek a Keleti-Mecsek területét (földrajzilag a Mánfa, Szalatnak, Nagymányok, Hidas, Pécsvárad községek által határolt területet), földtani szempontból az ún. északi pikkely és a mórágyi kristályos vonulat között elhelyezkedő, mezo- és kainozóos üledékekből és vulkanitokból felépített területet mutatják be.

### A rendelkezésre álló fényképanyag

A területi teljesség és esetenként a pontosítás érdekében különböző időpontokban készült, különböző méretarányú légifelvételeket használtam fel. A nagyszerkezeti egységek, a területi összefüggések és felépítés felismeréséhez 1:18 000, 1:20 000 méretarányú felvételeket alkalmaztam. Ezeknek a felvételeknek az összeillesztésével olyan fotomozaik volt készíthető, amelynek segítségével a vizsgált terület földtani – morfológiai adottságainak ismeretében bizonyos területi egységeket el lehetett különíteni. A sorozatfelvételnként készült sztereopárok a konkrét, kisebb volumenű földtani – szerkezeti jelenségek interpretálásához is megfeleltek.

Az egyes exponált területekről készült alacsonyabb repülésű, nagyobb méretarányú (1:12–15 000) felvételeket a fenti típusú sztereopárokon felismert földtani – szerkezeti jelenségek pontosabb értékelésére, esetenként mérésére használtam fel.

A további, 1:6800-as méretarányú felvételek jelentős része a térképszelvényekhez viszonyítva ferde repüléssel készült, így a jelenségek felismerése, a mérések nehézsége mellett a térképi azonosítás is gyakran problémákat okozott. Az ilyen módon készült fényképeknél a repülési irányok között az átlagosnál nagyobb az elfordulási szög, így az egyes képsorok oldalirányú átfedése az elméletileg szükséges 25%-nál hol kisebb, hol nagyobb, az elfordulás szöge is jelentősen változhat; ezáltal a torzulási viszonyok kiküszöbölése is nehezebb. Ennek ellenére egyes esetekben felhasználható volt dőlés- és csapásirányok mérésére, törésvonalak helyének, lefutásának pontosítására.

Itt említem meg, hogy módomban állt megnézni a NASA ERTS–1 műholddal készített felvételek Magyarországra vonatkozó 1:1 000 000 méretará-

nyú darabjait. Sajnos a terület csak egyetlen felvételen szerepel, azonban az erős felhőfedettség következtében a felszínnek csak jelentéktelen része ismerhető fel.

### **A Keleti-Mecsek vizsgált területi egységei**

Az adott terület földtani—szerkezeti viszonyai és a légifelvételek alkalmazhatósága alapján több, eltérő felépítésű és megjelenésű részterület különíthető el, melyeket a fentebb említett fotomozaik és a Mecsek hegység földtani térképe alapján lehetett szétválasztani.

#### *a) Az északi előtér — pannóniai üledékekkel fedett — területi egysége*

Magyaregregy—Kárász—Szászvár—Nagymányok vonalában húzható meg ennek az egységnek déli határa. Főként felsőpannóniai homokos üledékek alkotják, melyeket változó vastagságban holocén és pleisztocén képződmények fednek. Legnagyobb részén mezőgazdasági termelés folyik.

#### *b) Az ún. „Északi pikkelyő” területe*

A hegység központi, fő tömegétől elszakadva, Magyaregregytől Nagymányokig mintegy 1—1,5 km szélességben húzódó, tektonikailag erősen igénybe vett zóna. Mezőzóos és helyenként közbecsípott miocén képződmények alkotják. Jelentéktelen vastagságú negyedkori üledékek borítják. Részben erdővel, természetes növényzettel, részben a mezőgazdasági művelés kultúrnövényzetével fedett, s igen gyakoriak a bányászattal járó antropogén formák (meddőhányók stb.).

#### *c) Komló—Kisbattyán—Hidas közti miocén üledékgyűjtő*

Változatos, vulkáni és üledékes képződményekből felépült terület. Negyedkori üledékekkel való fedettsége változó, a 10 m-t ritkán haladja meg. Részben erdővel, részben mezőgazdasági műveléssel takart.

#### *d) Központi mezozóos terület*

A Keleti-Mecsek vizsgált részének legnagyobb tömegét képezi. Túlnyomórészt mezozóos üledékes és vulkáni képződmények alkotják, keleti és nyugati peremén miocén és pannóniai üledékekkel fedett. Túlnyomóan erdővel borított, a mezőgazdasági művelés csak a lakott területek közvetlen környékére korlátozódik. A negyedkori képződmények vastagsága változó.

#### *e) Délkeleti mezozóos—neogén terület*

Mezozóos, miocén és pannóniai üledékek, mezozóos és miocén vulkanitok építik fel a hegység előterében. Erdővel és mezőgazdasági műveléssel fedett, a negyedkori képződmények vastagsága jelentős.

### **A területi egységek fotogeológiai vizsgálata**

A légifénykép-elemzés során fotomozaik összeállítása és a terület eddigi ismeretességi foka alapján elsősorban a minőségi interpretálás lehetőségei voltak adottak, mennyiségi vizsgálatokat, méréseket csak kevés helyen lehetett végezni.



a) Az északi — pannóniai üledékekkel fedett — területi egység esetében a változó vastagságú negyedkorral való fedettség és a földtani képződmények viszonylagos egyveretűsége következtében jelentős szerkezeti megfigyeléseket tenni nem lehetett. A fényképi tónus a homokos kőzetek tulajdonságainak megfelelően uralkodóan világos — középszürke, melyet a mezőgazdasági termelésből adódó különbségek tarkítanak csak. A völgy- és vízhálózat dendrikus jellegű, különösebb szerkezeti jelleget nem mutat. A morfológiára jellemző, hogy a folyóvölgyek, patakvölgyek keresztmetszete túlnyomórészt U alakú, széles völgytalpakkal, elég meredek oldalakkal.

A rétegek helyzetére vonatkozóan a kőzet kevésbé rétegzett volta miatt részletes vizsgálatokat nem lehetett végezni. Általánosságban megállapítható, hogy a terület középső részén túlnyomóan lankás északi, nyugati részén hasonlóan enyhe nyugati, míg a keleti oldalon északi — északkeleti dőlésirány az uralkodó. Mivel a pannóniai képződmények esetében még jelentős függőleges elmozduláskor sem kerülnek kőzettanilag élesen elütő rétegek egymás mellé, töréses tektonikai jellegek csak a morfológiai viszonyok alapján állapíthatók meg. Így például Nagymányoktól délkeletre figyeltem meg egy jellegzetes morfológiával előtűnő töréses szerkezetet (1. ábra).

Természetesen más a helyzet a szomszédos területi egységtől való elhatárolás tekintetében. Itt az eltérő kőzettani jellegek jelentősen szembetűnők, s helyenként határozott vonalak alakjában jelentkeznek a szerkezeti elemek. Így például Nagymányoktól D-re tónusbeli különbségek alapján jól meghatározhatóan jelentkezett a pannóniai és triász képződmények tektonikai érint-



1. ábra. Kismányoki pannóniai töréses szerkezet

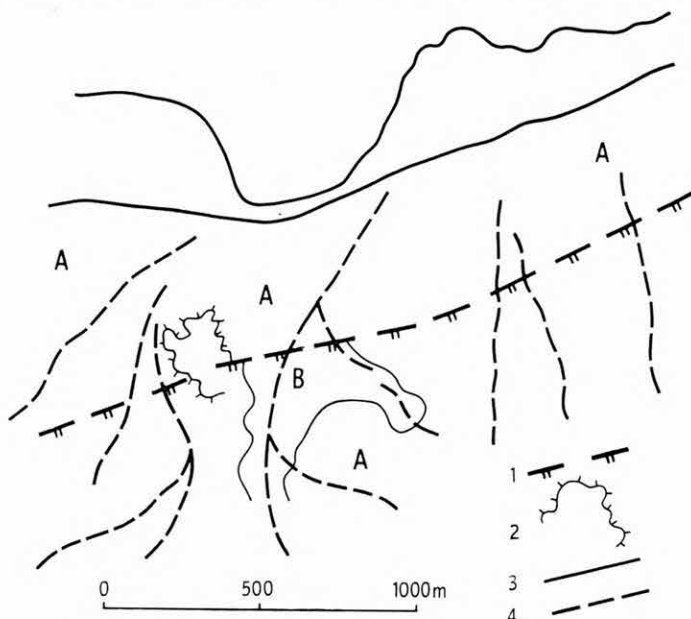
A = felsőpannóniai homok. 1. Légifényképen észlelt szerkezeti vonal, 2. patak, 3. száraz völgy

Fig. 1. A faulted structure near Kismányok

A = Upper Pannonian sand. 1. Structure line recognized on aerial photograph, 2. brook, 3. dry valley

kezése (2. ábra), mely éles határként megkülönböztethető a szintén közelben feltételezhető diszkordáns érintkezéstől, amely csak a tónuskülönbségek alapján rajzolható meg. Ez a szerkezeti és diszkordáns érintkezés a MÁFI által felvett és szerkesztett 1:10 000 méretarányú földtani térképlapon is szerepel, azonban csak szerkesztett és nem észlelt adatként; így feltehető, hogy a lefutás felszíni metszésvonala a fénykép alapján pontosítható.

b) Az északi pikkely területéről készült felvételeken tónuskülönbségek alig észlelhetők. Elsősorban a miocén és mezozóos képződmények különíthetők el (helyenként) egymástól. Itt is adódnak azonban nehézségek, mert egy kisebb permeabilitású, esetleg vizet záró miocén üledék sötét tónusa alig-alig üt el egy vízáteresztő mezozóos kőzetétől, egy kevésbé agyagos homokkőétől. Sikeresen választhatók szét a különböző korú, eltérő kőzettani összetételű képződmények ott, ahol éles határral, kifejezett tektonikai vonalak mentén érintkeznek. Ilyen esetet tüntet fel a 3. ábra. Magyaregregytől nyugatra mintegy 3–3,5 km-re kis foltban anizuszi dolomit bukkan felszínre, amely a rendelkezésre álló földtani térkép szerint feltolódási vonal mentén érintkezik a miocén, tortonai lajtaösszlettel. A térképen ez a feltolódási vonal  $62^{\circ}$ – $242^{\circ}$  csapásban húzódik. A légifelvételen pontosan mérhető volt a feltolódási sík csapása, amely  $80^{\circ}$ – $260^{\circ}$ -nak adódott, s maga a vonal mintegy 1,5 km-en át követhető, emellett pontosan kirajzolható a feltolódási sík és a felszín metszésvonala. E vonal mentén egyrészt élesen elkülönül egymástól a világosabb tortonai és a sötétebb triász képződmény, másrészt még a pannóniai üledékekkel fedett területen is felismerhető e jelentős elmozdulásnak a síkja.



2. ábra. Nagymányoki bányatelepi szerkezeti vonal

A = felsőpannóniai homok, B = középsőtriász mészkő. 1. Légifényképen észlelt szerkezeti vonal, 2. meddőhányó, 3. patak, 4. száraz völgy

Fig. 2. Structure line within the Nagymányok Minefield

A = Upper Pannonian sand, B = Middle Triassic limestone. 1. Structure line recognized on aerial photograph, 2. waste rock pile, 3. brook, 4. dry valley



3. ábra. Vágym-völgyi (Magyaregregy Ny) feltolódás

A = felsőpannóniai homok, B = középsőmiocén lajtaösszlet, C = középsőtriász dolomit. 1. Légifényképen észlelt feltolódás, 2. térképen ábrázolt feltolódás, 3. éles gerinc, 4. patak, 5. száraz völgy

Fig. 3. The reverse fault of Vágym-völgy (W Magyaregregy)

A = Upper Pannonian sand, B = Middle Miocene Leithakalk, C = Middle Triassic dolomite. 1. Reverse fault line recognized on aerial photograph, 2. reverse fault line as figured on geological map, 3. sharp ridge, 4. brook, 5. dry valley

Nagyobb problémát jelentett az egyes képződmények felismerése és lehatárolása a mezozoikumon belül. Részben a negyedidőszaki üledékekkel, részben az erdővel való fedettség nehezékké tette az interpretálást. Az egyes mezozoos üledékek agyag- és mésztartalom tekintetében (ezek aránya a légifénykép-értékelésnél fontos) meglehetősen hasonlóak, így tónusuk is megközelítően azonos. Ennek ellenére egyes részterületeken sikerült képződményjellegeket meghatároznom, sőt tektonikai bélyegek is felismerhetők voltak.

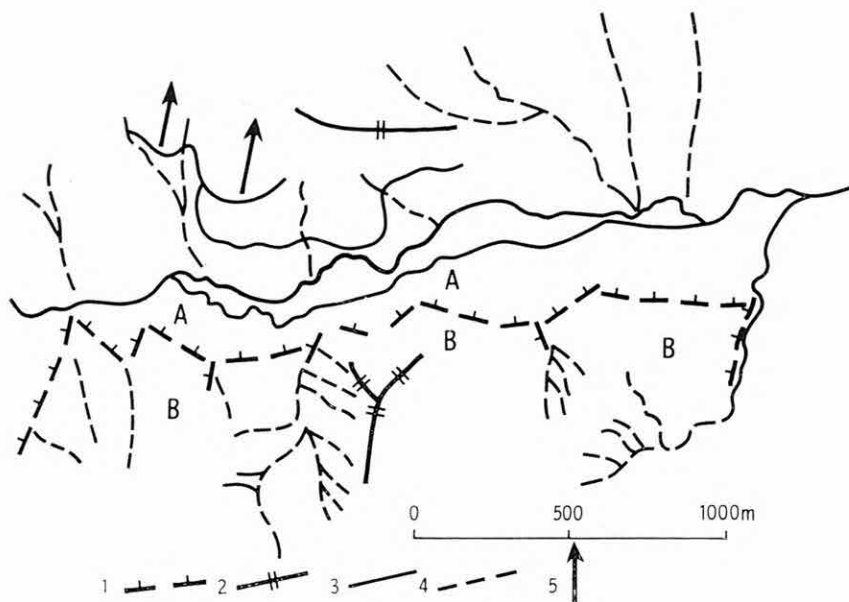
A töréses szerkezeti vonalak közül legelősebben a fentebb már említett hegységperemi főtörésvonal mutatkozott meg. Ennek egy szakaszáról készült értékelést mutatja a 4. ábra. Ezen megállapítható, hogy a hegység peremének leszakadása nem folyamatos törésvonal mentén történt, hanem hosszanti és haránttörések kombinációjából alakult ki. A bonyolult, egymásra pikkelyeződőtt, gyűrt és tört szerkezetekkel jellemzett mezozoos rétegösszletben csak helyenként lehetett képződményhatárokat felismerni, s így a töréses szerkezetek elsősorban morfológiai, növényzeti és egyéb indirekt módszerekkel azono-

síthatók. A rossz feltártsági viszonyok miatt dőlésirányok, csapásvonalak nem mérhetők, gyűrt szerkezeteket nem lehetett felismerni. A mezozoós kőzetekre jellemző sötétebb tónus annyira uralkodó, a lepusztulási fok olyan magas, hogy az üledékes képződmények és a vulkáni alkálidiabáz foltjai nem különíthetők el egymástól, illetve az elkülönített képződmények között nem lehetett megállapítani, hogy melyik vulkáni és melyik üledékes eredetű.

Az 5. ábrán az északi pikkelyöv Szászvártól délre eső részletének vázlata látható, ahol az elkülönített sötétebb (impermeábilis) és világosabb (permeábilis) képződményekben jól észlelhető törésvonal húzódik. Ezt egy darabon vonalszerűen, jól láthatóan követni lehet, folytatását a morfológia indokolta.

A völgyhálózat eltérő kifejlődésének jelentőségére jó példa a 6. ábra. Ezen egy Vékénytől délre eső területre az agyagtartalom vagy a porozitási viszonyok változását jelzi határozottan a völgy-sűrűség jelentős eltérése. A sűrűbb völgyhálózatú részen (A) a porozitás kicsi, tehát a csapadékvizek beszívargása minimális, a lefolyás jelentős, ennek következtében a völgyrendszer sűrűbb, mint a nagyobb porozitású (B), esetleg kevésbé agyagos terület-részen.

c) A Komló—Kisbattyán—Hidas között húzódó miocén képződmények interpretálása már könnyebb volt. (Itt jegyzem meg, hogy e pontban tárgyalom



4. ábra. Hegységperemi főtörés Kársz és Vékény között

A = akkumulációs terület, B = denudációs terület. 1. Légifényképen észlelt szerkezeti vonal, 2. éles gerinc, 3. patak, 4. száraz völgy, 5. lankás dőlés, a nyíl a lejtő aljáig terjed

Fig. 4. The main structure line in the Mountain's flanking zone, stretching between Kársz and Vékény

A = zone of accumulation, B = zone of denudation. 1. Structure line recognized on aerial photograph, 2. sharp ridge, 3. brook, 4. dry valley, 5. dip at low angles, the arrow extends to the footline of the slope

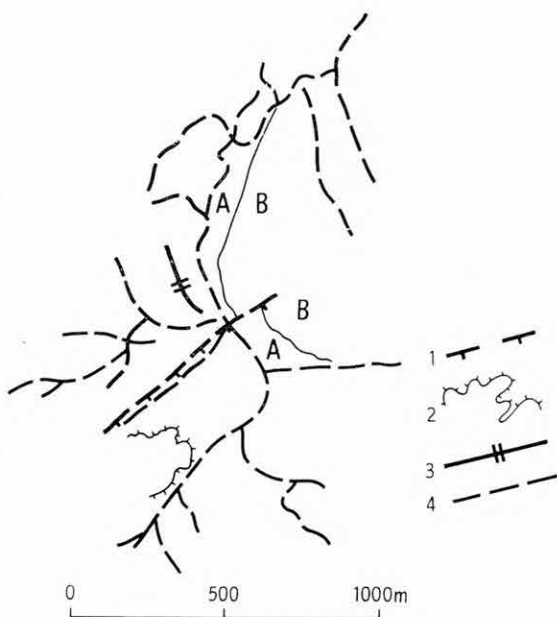
azokat a miocén képződményeket is, melyek már a központi mezozoós területre esnek, de megjelenésükben, kifejlődésükben az itt tárgyalt üledékekkel egyeznek meg, földtanilag és interpretációs szempontból egyaránt szorosan ide kapcsolhatók.)

A tónus különbségei természetesen nem jelentkeznek egyforma intenzitással a részterület különböző pontjain, így a képződmények azonosítása sem történhetett meg minden esetben. Az alapvető kőzetcsoporthoz való tartozásuk mégis sikerrel járt: a miocén vulkáni képződmények (andezit) és a kavics—homok—agyag—mész—kő kifejlődésű üledékek egymástól a legtöbb esetben éles határral elválnak. Az andezit sötétszürke képi tónusa ugyan némileg hasonló az agyagosabb képződmények (és méginkább a mezozoós üledékek) tónusához, egyéb bélyegei alapján azonban jól megkülönböztethető. Jól le lehetett határolni

az andezit kifejlődési területét a komlói andezitbánya közelében (7. ábra). Itt az andezit részben hasonló korú, részben mezozoós üledékekkel érintkezik. Ez utóbbiak és az andezit határa csak néhány helyen ismerhető fel, a helyi üledékek és az andezit közötti határ viszont élesen felismerhető törés menti és diszkontinuitás érintkezések esetében egyaránt. Ezek a területeken a lehatárolást nehezítette az antropogén formák nagy mennyisége; a beépített, lebányászott, meddőhányókkal lefedett területek igen sok helyet foglalnak el.

Míg az andezit és a környező képződmények lehatárolása viszonylag egyszerű feladat, az andeziten keresztül húzódó tektonikai vonalak felismerése szinte lehetetlen. Egyetlen esetben sikerült felismerni és azonosítani az andezitbányán áthúzódó törésvonalat.

A miocén üledékek azonosításánál a tónuskülönbségek mellett jelentősen segítségemre voltak a jellegzetes völgyalakulatok, az eróziós formák, amelyek a kőzetminőségre nézve fontos információkat adnak. A tónuskülönbségek alapján is csak helyi jelleggel különíthettem el mintegy féltucat képződményt. Regionális következtetést levonni azonban nem lehetett, mert például Komlótól keletre egyes képződmények csapása mérhető, ugyanakkor Komlótól nyugatra ugyanezek a képződmények el sem különíthetők, részben a negyedidőszaki fedettség következtében, részben a tónuskülönbségek elmosódottsága miatt. A miocén üledékek közül Komló körzetében elkülöníthető és szétválasztható



5. ábra. Szászvár D-i szerkezeti vonal

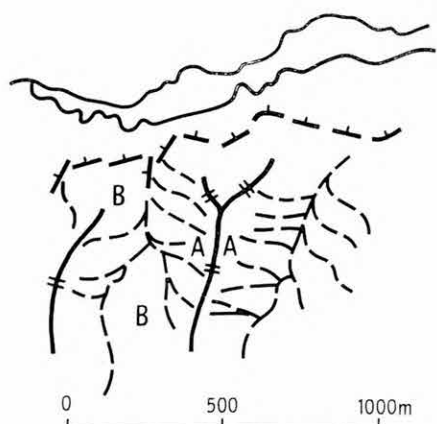
A = impermeábilis kőzet, B = permeábilis kőzet.

1. Légifényképen észlelt szerkezeti vonal, 2. meddőhányó, 3. éles gerinc, 4. száraz völgy

Fig. 5. The structure line of S Szászvár

A = impermeable rock, B = permeable rock.

1. Structure line recognized on aerial photograph, 2. waste rock pile, 3. sharp ridge, 4. dry valley



6. ábra. Vízhálózat-változás  
Vékénytől D-re

A = impermeábilis kőzet, B = permeábilis kőzet.  
1. Légifényképen észlelt szerkezeti vonal, 2. éles gerinc, 3. patak, 4. száraz völgy

Fig. 6. Changes in hydrographic  
pattern south of Vékény

A = impermeable rock, B = permeable rock.  
1. Structure line recognized on aerial photograph,  
2. sharp ridge, 3. brook, 4. dry valley

szürke tónusúak, egyenletes, lankás dőlésűek. Az alatta elhelyezkedő sötétebb tónusú képződmény agyagtartalma magasabb, települése nem ismerhető fel.

A felső, homokos képződmény enyhe, 10–15°-os dőlésű szöggel délnyugat felé hajlik. Jó kibukkanása és megjelenése lehetővé tette a földtani interpretálás lényeges részének, a mennyiségi értékelésnek alkalmazását is, amennyiben a parallaxismérések alapján meg lehetett határozni a rétegek csapását. Ennek a mérésnek elvégzéséhez kétféle módszert és képméretarányt alkalmaztam. Részben az általam rendszerint használt 18 000-es felvételek sztereoszkópos, mikrométeres kiértékelésével mértem, részben pedig a korábban már említett 6800-as felvételek interpretozskópos parallaxismérését végeztem el. A két adat meglehetősen jó (10°-on belüli) egybeesést mutatott. Természetesen itt is hangsúlyozni kell a mérések helyi jelentőségét. Nagy a valószínűsége ugyanis hogy a térképlap nyugati szélén, ahol ezeket a rétegeket a légifelvételek nem hozták ki ettől eltérő dőlés- és csapásirányok mérhetők.

Ugyanezen a területen a morfológiai adottságok és a tónuskülönbségek, illetve a völgyhálózat elrendeződése alapján két, egymással szöget bezáró fő törésvonal iránya adható meg. Az elmozdulás mértékét és irányát, a két törésvonal kialakulási korának viszonyát nem lehetett megállapítani (8. ábra).

Kisbattyán környékén, a miocén területész nyugati felén több az elkülöníthető képződmény (9. ábra). A limnikus összlet homokos képződményeinek tónusa világosszürke, nagyon hasonló a pannóniai csillámos homok tónusához. Ezt egyféle képződmény veszi körül, nála jóval sötétebb szürke, tehát agyagosabb kőzet. Részben éles határral válnak el egymástól, részben pedig fokozatosan. Ez feltételezi a határoló elemek különbözőségét, azaz az éles határ mentén töréses szerkezetet, míg fokozatos átmenet esetén réteghatárt állapítottam

egymástól az ún. halpikkelyes agyagmárga összlet és az ún. budafai összlet, valamint felismerhető helyenként a helvét dácittufa. Ezek esetében a tónus a dácittufánál a legvilágosabb, az agyagmárgánál a legsötétebb. Kisbattyán környékén jól szétválasztható a limnikus összlet, a halpikkelyes agyagmárga összlet, helyenként a slirösszlet és a lajtaösszlet. Itt a tónuskülönbségek a limnikus összlet legvilágosabb szürke színétől az agyagmárga összlet legsötétebb tónusáig változtak.

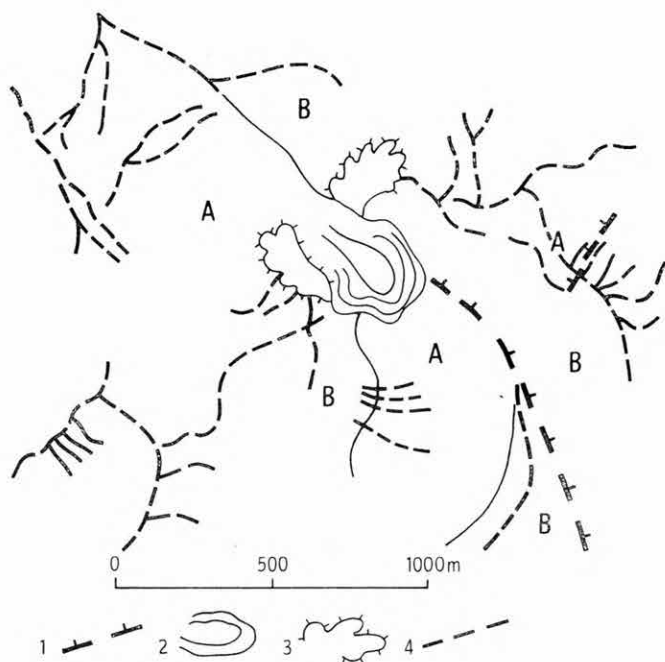
A több elkülönített képződmény könnyebbé tette a települési viszonyok és a szerkezet felismerését is, bár éppen a tónus- és egyéb különbségek nem-regionális volta okozza, hogy elsősorban helyi jellegű szerkezeti elemeket lehetett felismerni, azonosítani, a bonyolult összefüggések tisztázása nem volt keresztülvihető.

A komló térképlapra eső területről készült légifelvételen jól láthatóan érintkezik egy permeábilisabb és egy kevésbé permeábilis képződmény. A felső, homokos – kavicsos rétegek világos-

meg. A fenti agyagosabb képződmény tónusa uralkodó a területen, helyenként azonban nála világosabb tónusok is előfordulnak. Így Kisbattyántól ÉNy-ra jól megkülönböztethető neogén tagként a legvilágosabb tónussal jelentkezik a pannóniai csillámos homok. Erre egy valamivel sötétebb, de még jelentős permeabilitású képződmény következik, melynek határa elég hosszan követhető. Ez a tónus a miocén területen a lajtaösszlethez tartozó árnyalatnak felel meg. Ennek a foltnak a határain kétféle sötét, impermeábilis kőzet ismerhető fel. Az egyik a korábban már említett agyag—agyagmárga, a másik ennél valamivel világosabb, a slír összletre jellemző képződmény. Ezek települési viszonyainak vázlatát mutatja be a 10. ábra.

Ugyanezen a területrészen, Kisbattyántól északra a halpikkelyes agyagmárga összletben a rétegek települési viszonyaiból, az uralkodó dőlések alapján egy kis méretű, helyi jellegű antiklinális tengelyét lehetett megszerkeszteni (11. ábra).

A miocén üledékek kifejlődési területének és a központi mezozoos tömeg elhatárolása viszonylag egyszerű, legalábbis a negyedidőszaki képződményekkel nem fedett területeken. A miocén üledékek és a mezozoos képződmények tónusa jelentősen eltér egymástól. A világosabb miocén képződmények élesen elválnak a sötétszürke mezozoikumtól. A vízhálózat, a völgyűrűség alakulása



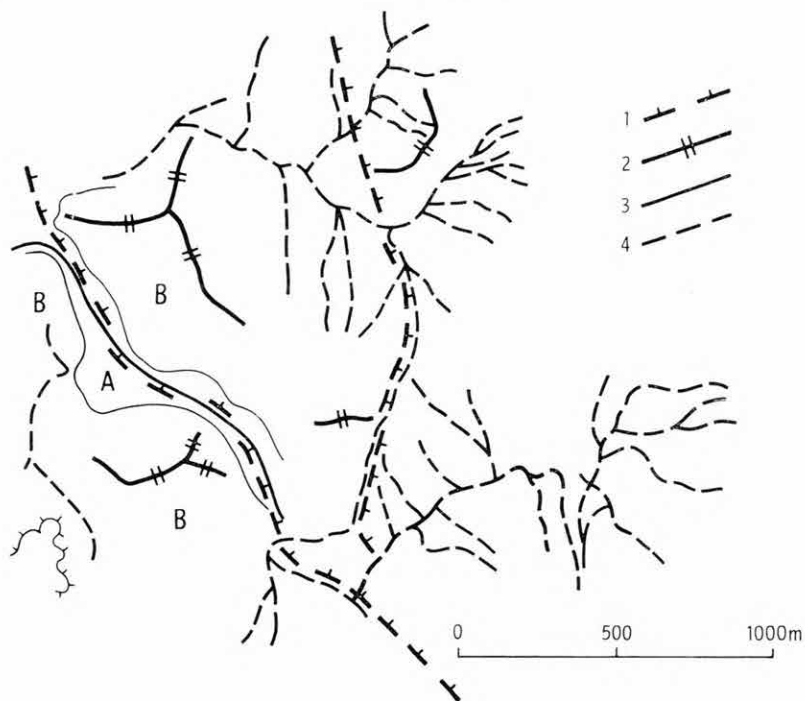
7. ábra. A komlói andezitbánya környéke

A = miocén andezit, B = miocén üledékes kőzetek. 1. Légifényképen észlelt szerkezeti vonal, 2. bányaudvar, 3. meddőhányó, 4. száraz völgy

Fig. 7. The surroundings of the Komló andesite pit

A = andesite of Miocene age, B = Miocene sedimentary rocks. 1. Structure line recognized on aerial photograph, 2. the open pit mine's yard, 3. waste rock pile, 4. dry valley



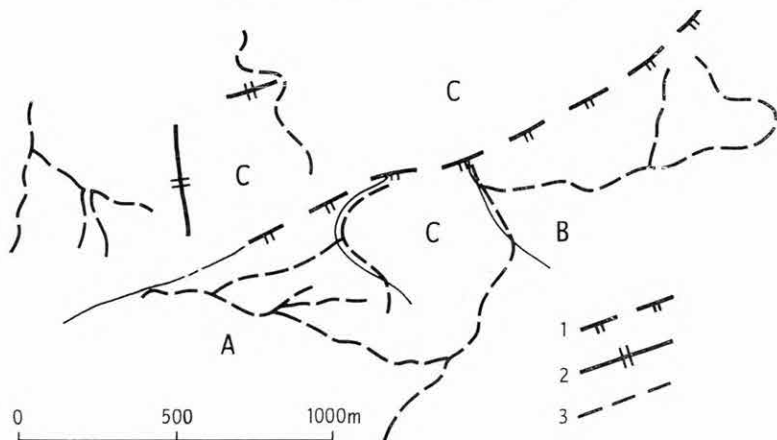


8. ábra. Törésvonalak lefutása Komlótól K-re

A = akkumulációs terület, B = denudációs terület, 1. Légifényképen észlelt szerkezeti vonal, 2. éles gerinc, 3. patak, 4. száraz völgy

Fig. 8. Fault lines to the east of Komló

A = area of accumulation, B = area of denudation, 1. Fault recognized on aerial photograph, 2. sharp ridge, 3. brook, 4. dry valley



9. ábra. Kisbattyáni szerkezeti vonal

A = helvétai slírösszlet, B = helvétai limnikus összlet, C = helvétai halpikkelyes agyagmárga, 1. Légifényképen észlelt szerkezeti vonal, 2. éles gerinc, 3. száraz völgy

Fig. 9. The structure line of Kisbattyán

A = Helvetian Schlier Formation, B = Helvetian lacustrine sediments, C = Helvetian clay marl with fish scales, 1. Structure line recognized on aerial photograph, 2. sharp ridge, 3. dry valley

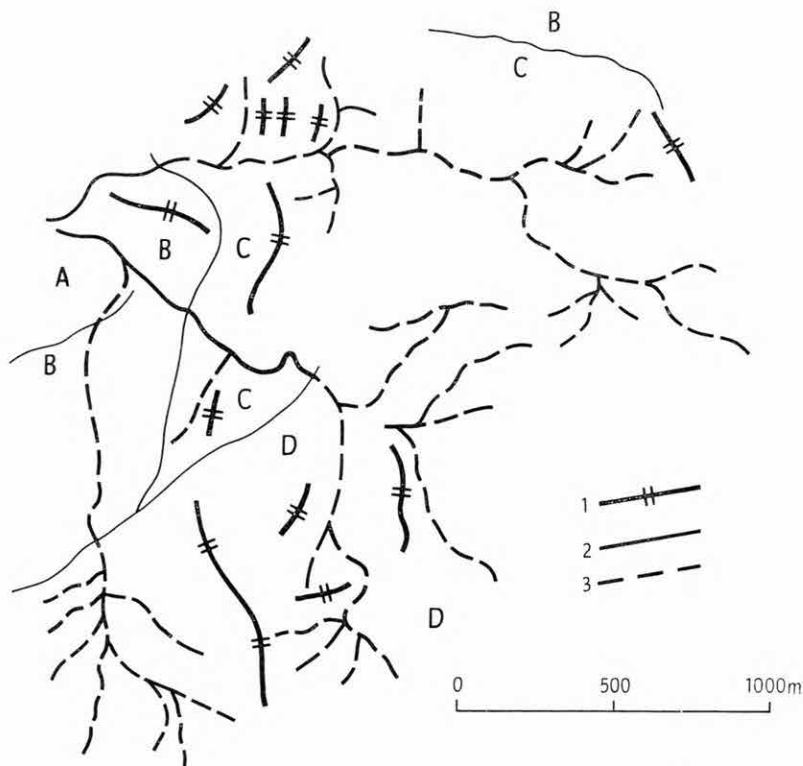
itt nem olyan jellemző, mert ez elsősorban a permeabilitás függvénye, s így a mezozoós homokos képződmények völgsűrűsége hasonló lehet a miocén homokos képződményekéhez.

Bár regionális méretekben a miocén képződmények vizsgálata nem járt kellő eredménnyel, helyi jelleggel, az egyes képződmények települési viszonyaira vonatkozóan, az egyes üledécsoportok elkülönítésében megfelelően értékelhető a terület.

d) A Mecsek hegység központi, mezozoós tömegére vonatkozóan több lap áttekintését és egyes részterületek vizsgálatát végeztem el. A mezozoós képződmények egyöntetű sötétszürke tónusa élesen elválik a környező neogén üledékektől, azonban a tónuskülönbségek a mezozoikumon belüli kőzetmeghatározásra nem adnak lehetőséget, még a mezozoós vulkanitok, magmás kőzetek sem választhatók el ezen az alapon a hasonló korú üledékektől.

A völgyhálózat kifejlődési típusai elsősorban dendrikus, szubdendrikus jellegűek, így lényeges szerkezeti preformáltságot nem viselnek magukon.

Az eróziós formák, a völgyek alakjának kialakulását jelentős mértékben befolyásolja a negyedkori képződmények vastagsága és jellege, és a szerkezet

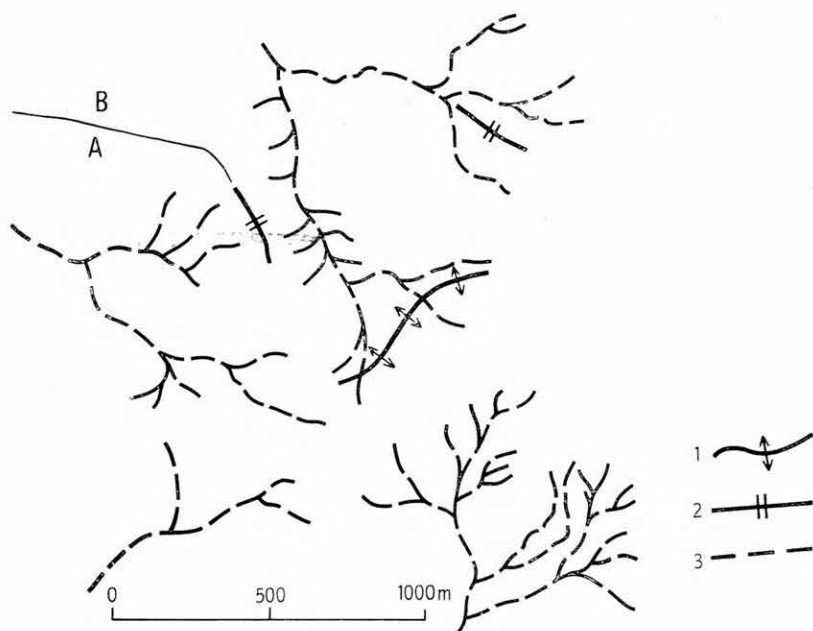


10. ábra. Neogén képződményhatárok Kisbattyántól É-ra

A = pannóniai homok, B = tortonai lajtamésző, C = helvétai slírösszlet, D = helvétai halpikkelyes agyagmárga. 1. Éles gerince, 2. patak, 3. száraz völgy

Fig. 10. The boundaries of Neogene formations north of Kisbattyán

A = Pannonian sand, B = Tortonian Leithakalk, C = Helvetian Schlier Formation, D = Helvetian clay marl with fish scales. 1. Sharp ridge, 2. brook, 3. dry valley



11. ábra. Antiklinális szerkezet Kisbattyán közelében

A = helvétai slírösszlet, B = tortonai lajtamésző. 1. Antiklinális tengelyvonala, 2. éles gerinc, 3. száraz völgy

Fig. 11. Anticline near Kisbattyán

A = Helvetian Schlier Formation, B = Tortonian Leithakalk. 1. Anticline axis, 2. sharp ridge, 3. dry valley

bonyolultsága. Indirekt módon nem lehet egyértelmű következtetéseket levonni a mezozoós képződmények szerkezeti – települési viszonyaira. A változó keménységű, permeabilitású képződmények váltakozását nem tükrözi kellőképpen a morfológia.

Az általános áttekintésből levont negatív következtetések után szükségesnek látszott egy jól ismert terület fotogrammetriai vizsgálata abból a célból, hogy meg lehessen állapítani az ott feltárt kőzetek jellegeit és a regionális vizsgálat eredménytelenségének okát. A részletes megfigyelés és vizsgálat helyéül a Komlótól É-ra levő terület rész egy kis darabját, a Sínödör-völgyet választottam ki. Itt a terepi munkák során egymástól jól elválasztható (bár átková-sodott) kréta és jura üledékes és kréta vulkáni képződmények vizsgálhatók. A légifelvételek értékelésekor megállapítottam, hogy az egyes kőzettípusok tónuskülönbségei jelentéktelenek és azonosíthatatlanok, a kőzetek eróziós formái (a kevésbé és jobban ellenálló kőzetek közti morfológiai különbség) részben a csekély vastagság, részben a völgytalpra való viszonylagos rossz betekintés következtében nem érvényesülnek olyan mértékben, hogy azokat párhuzamosítás és egyeztetés céljából a hegység távolabbi területeire is ki lehessen terjeszteni. A képződmények elkülönítésében adódó nehézség hatványozottan jelentkezik a szerkezeti formák esetében, mivel az azonosként észlelt képződményekben az esetleges elmozdulások nem mutathatók ki.

Végeredményben meg kellett állapítanom, hogy a Keleti-Mecsek mezo-zoós tömegének rétegtani és tektonikai vizsgálata egyrészt a fedettség, más-

részt az üledékek és vulkáni sorozatok hasonló képi megjelenése következtében nem vihető keresztül az adott felvételek alapján.

e) A délkeleti mezozoós — neogén sávban az egymással szeszélyes települési viszonyban levő képződmények leülepedési, szerkezeti viszonyaira, képi megjelenésére a negyedidőszaki fedettség miatt csak igen kevés adatot sikerült szerezniem. Ezek is elsősorban a fentebb említett miocén és pannóniai képződményekre vonatkozó, már részletezett tulajdonságok voltak. Így e terület tektonikai viszonyait sem tekinthettem e légifelvételek alapján kielégítően megismerhetőnek.

### A vizsgálati eredmények értékelése

A Keleti-Mecsek területéről készült légifelvételek vizsgálatát földtani — szerkezeti szempontok elsődleges figyelembevételével végeztem el. Az egymástól elkülönített területi egységek értékelésének részeredményeit összevetve a következőket kell megállapítani:

a) A légifelvételek technikai kivitelezése (tónusosság, árnyaltság, a fényképezés időpontja) magán viseli annak az alapvető problémának jeleit, hogy a képek nem elsősorban fotogeológiai kiértékelés céljaira készültek.

b) A tónusviszonyok relatív kiegyenlítettsége megnehezíti, helyenként lehetetlenné teszi egyes köztípusok egymástól való elkülönítését színük, permeabilitásuk alapján.

c) A hegység területén oly gyakori keverékközetek (agyagos homok — homokkő, agyagmárga, márga, márgás mészkő) egyértelműen egyébként sem jellemző tónuskülönbségeit a felvételek többsége teljesen kiegyenlíti.

d) A tónuskülönbségek elleplező jellege mellett a völgyhálózati képek is elsősorban a leggyakoribb, dendrikus kifejlődést mutatják. Ezek tektonikai bélyegeket csak ritkán mutatnak.

e) Az eróziós formák, a völgyek alakja, az egyéb értékelési tényezők (növényzet, mezőgazdasági művelés) elsősorban helyi jelentőségű segítséget nyújtanak az értékelés során.

f) A változatos földtani felépítés, a bonyolult tektonikai viszonyok jelenlegi ismertségi foka mellett a vizsgált fényképanyag minősége következtében az értékelés újabb adatokat csak egyes kivételes esetekben szolgáltatott. A fényképek alkalmazhatósági területe a gyakorlatban leszűkült az elsősorban neogén üledékek és vulkáni kőzetek által felépített, kis vastagságú negyedkori üledékekkel fedett területi egységekre.

g) Az előbbiekből következően regionális méretű földtani — tektonikai értékelést a légifelvételek alapján a Keleti-Mecsek területéről adni nem lehet. A kiértékelés során nyert részadatok terepi kontrollal és mérésekkel kiegészítve jelenlegi ismereteink további bővítését és javítását, a Keleti-Mecsek földtani — szerkezeti megismerésének pontosabbá tételét szolgálják. A vizsgálat eredményei egyúttal fölvetik annak szükségességét is, hogy a hazai fotogeológiai kutatások további fellendítése érdekében szükséges kifejezetten földtani kiértékelés céljaira készült légifelvételek mind nagyobb számú készíttetése.

## IRODALOM

- BILIK I.—FÖLDI M.—HÁMOR G.—HETÉNYI R.—NAGY E.—NAGY I. 1966—1975: A Mecsek hegység földtani térképei és térképmagyarázói (1:10 000-es sorozat, egyes szelvények). — Földt. Int. Budapest.
- BRJUHANOV, V. N.—VOEVODA, V. M. szerk. 1966: Aerofotometod pri geologiceszkij iszszledovanijah. — B. naucsno-tyehnyicseszkaj informacii. Moszkva.
- CZAKÓ T. 1972a: Földtani légifénykép-interpretálás. — Kézirat, MFT-kiadvány, Budapest.
- CZAKÓ T. 1972b: A légifényképek felhasználása. — Kézirat, MFT-kiadvány, Budapest.
- HÁMOR G.—CZAKÓ T. 1971: Légifényképek földtani kiértékelése és szerepe a hazai földtani térképezésben. — Földt. Int. Évi Jel. 1969-ről.
- KRONBERG, P. 1967: Photogeologie. — Clausthal Zellerfeld.
- ÓDOR L. 1974: A légifényképek alkalmazása a hajdúnánási terület 1:100 000-es földtani térképezésénél. — Földt. Int. Évi Jel. 1972-ről.
- RAY, R. G. 1960: Aerial photographs in geologic interpretation and mapping. — USGS Prof. Paper 373. Washington.
- VINOGRADOVA, A. I. 1971: Aerometodü geologiceszkij iszszledovanij. — Leningrád.

## PHOTOGEOLOGICAL STUDY OF THE EASTERN MECSEK MOUNTAINS

by

G. CHIKÁN

The interpretation of aerial photographs (mostly scaled at 1:18,000) by the author was aimed at the photogeological checking up of details shown by common geological maps of the eastern Mecsek Mts. This area has been divided into various zones showing distinctive structure-geological and also photogeological features, interpretation of which has been resumed hereafter.

It should be pointed out that our aerial photographs allowed to recognize minor details in areas with mainly Neogene sedimentary rocks and volcanics covered only by a thin blanket of Quaternary deposits. In areas made up of Mesozoic rocks under erosional effect, tints cannot be revealed on aerial photographs because of the surface accumulations of erosional products of a multivariate petrographic composition.

It is another fact that the aerial photographs concerned were produced for other goals and not primarily for geological interpretation.

Detailed study under the stereoscope provided good results in having interpreted the geological conditions of fault-folded areas, including zones of folded younger formations. A future development may lie in the study of aerial photographs to be made directly for geological purposes.

## RÉTEGVÍZ NYUGALMI VÍZSZINTJÉNEK HOSSZÚ PERIÓDUSÚ VÁLTOZÁSA AZ ALFÖLD DK-I RÉSZÉN

SZEBÉNYI LAJOS

Régóta vitatott kérdés, hogy az Alföld rétegvízkészlete adott mennyiségű-e — mely a mind nagyobb arányú termelés hatására csökken —, vagy pedig utánpótlódik a csapadékból.

A készletfogyás, megcsapolás mértéke legegyszerűbben a vízszint (piezometrikus szint) változása alapján figyelhető meg. A változás kimutatásához ismernünk kell a kiinduló állapotot, vagyis a víztermelés megindulása előtti vízszintet. Az Alföldön az eredeti háborítatlan rétegvízszint megállapítása nem egyszerű feladat, hiszen több mint 100 éve mélyültek az első kutak és azóta számuk és a víztermelés állandóan és rohamosan növekszik.

Munkánkban abból az elgondolásból indultunk ki, hogy az újonnan mélyített artézi kutakban észlelt nyugalmi vízszintek a kútkiképzés idejének megfelelő vízszintet adják meg a kút környezetére. Amennyiben egy újabb kút a szomszédos kutak hatótávolságán kívül esik, úgy a benne észlelt nyugalmi vízszint a vízáadó réteg eredeti, háborítatlan vízszintjét adja meg. Ha a környező kutak hatása már az új kút területére is elért, úgy az új kútban észlelt vízszint megadhatja a termelés vízszintleszívó hatását.

Az eredeti háborítatlan vízszint megállapításának egyik nagy akadálya volt, hogy éppen a legrégebbi kutak azok, amelyekben meghatározták ugyan a terephez viszonyított nyugalmi vízszintet, de nem történt terepszintezés. Ennek pótlására a Központi Földtani Hivatal, kutatási témánk keretében, a Vízkutató és Fúró Vállalat bemérő csoportjával színteztette azokat a kutakat, melyekben a nyugalmi vízszintet mélyítéskor meghatározták. Így bármennyire is sok a kétes értékű megfigyelési adat és a mérések elég pontatlanok — a nagy adatmennyiség mégis lehetővé tette, hogy az artézi vízszint időbeli változását kétséget kizáróan bizonyíthassuk.

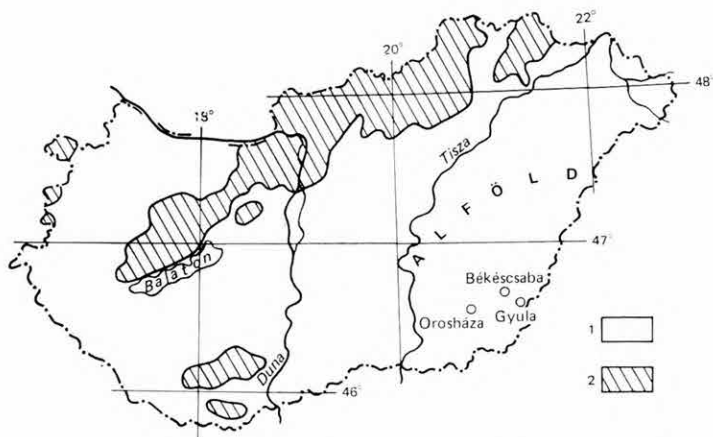
A kiértékeléshez szükséges számításokat és grafikonok szerkesztését túlnyomórészt MARCZEL F.-NÉ végezte, a grafikonok és térképek szerkesztésében GUZY K. működött közre. Az adatgyűjtést és az előzetes kiértékelést 1973-ban kezdtük el az Alföld DK-i, legalacsonyabb artézi vízszintű részén és fokozatosan terjesztjük ki a kiemeltebb helyzetű északi és Duna—Tisza közti vidékekre.

### A kutatási terület kiválasztása

Mivel Magyarország összes — kb. 50 000 — artézi kútja adatának kiértékelése belátható időn belül nem végezhető el, igyekeztünk kikeresni olyan területeket, ahol aránylag gyorsan várhatunk feleletet a nyugalmi vízszintváltozások kimutatására. A kiválasztott területet a következők jellemzik:

- a) a rétegvizek utánpótlódása a közvetlen környékről nem várható,
- b) elég hosszú idő óta — közel 100 éve — állanak rendelkezésre adatok,
- c) az adatmennyiség elegendő a mérések pontatlanságának statisztikai számításokkal történő ellensúlyozására,
- d) legalább a legutóbbi időig nem volt nagyarányú koncentrált vízkivétel.

Ezért választottuk az Alföld délkeleti részét (1. ábra), ahol a felszínt jó részt kötött képződmények borítják, tehát onnan lényeges beszivárgás nem várható (RÓNAI A. 1974, 1975a). A terület pozitív nyomásgradiensű, tehát a



1. ábra. A vizsgálatok helyszíne

1. Negyedkori—pliocén medence, 2. hegyvidék

Fig. 1. Layout sketch of the investigations

1. Pliocene to Quaternary basin, 2. mountainous region

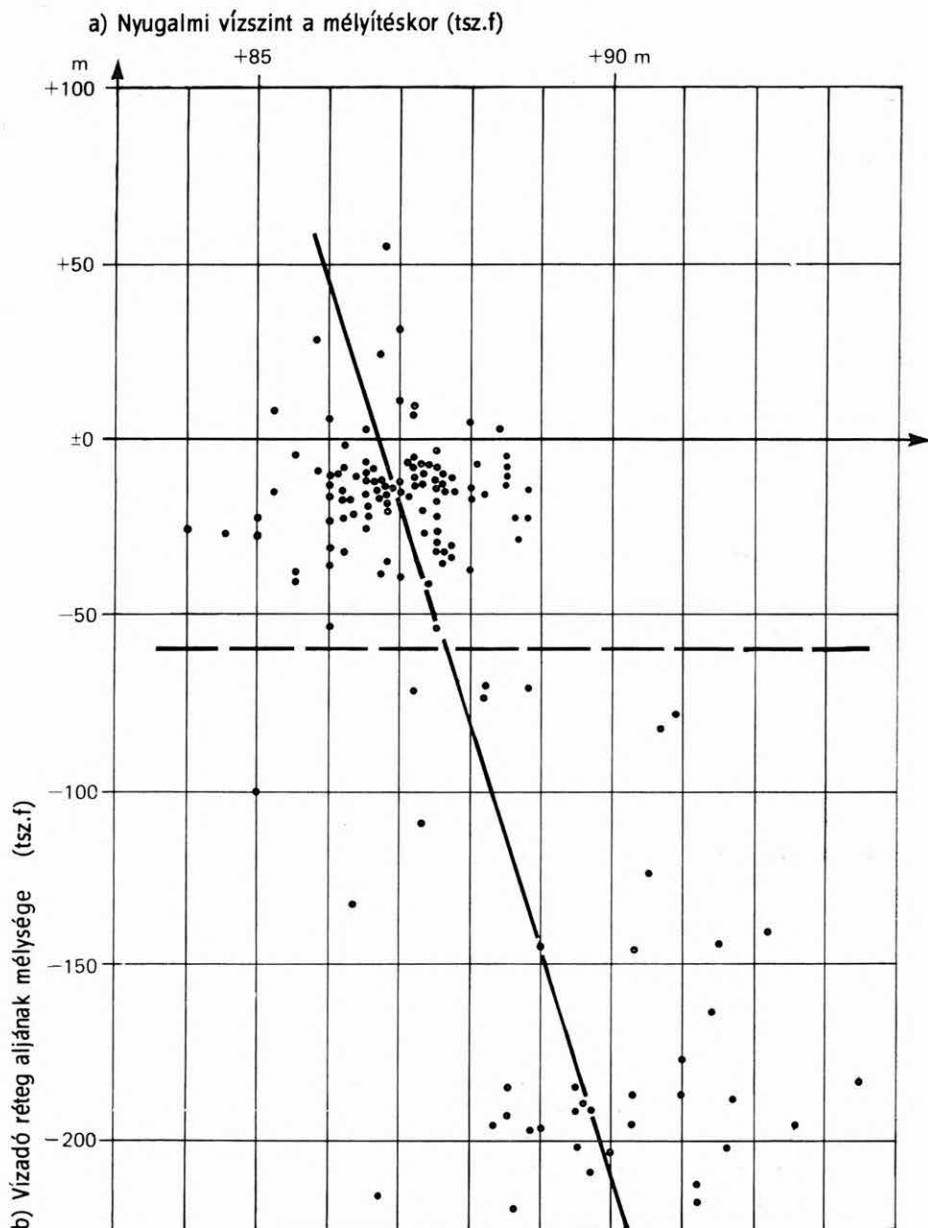
nyomásviszonyok alapján a rétegvizek csakis felfelé és oldalirányban szivároghatnak — lefelé nem. A múlt század vége óta a legtöbb artézi kút itt mélyült. Különösen alkalmasnak látszott Békéscsaba, ahol a város belterületéről 166 használható kútadat állt rendelkezésünkre. A város belterületén 1950-ig nem történt szűk területre korlátozott nagyarányú vízkivétel.

### A kiértékelés módja

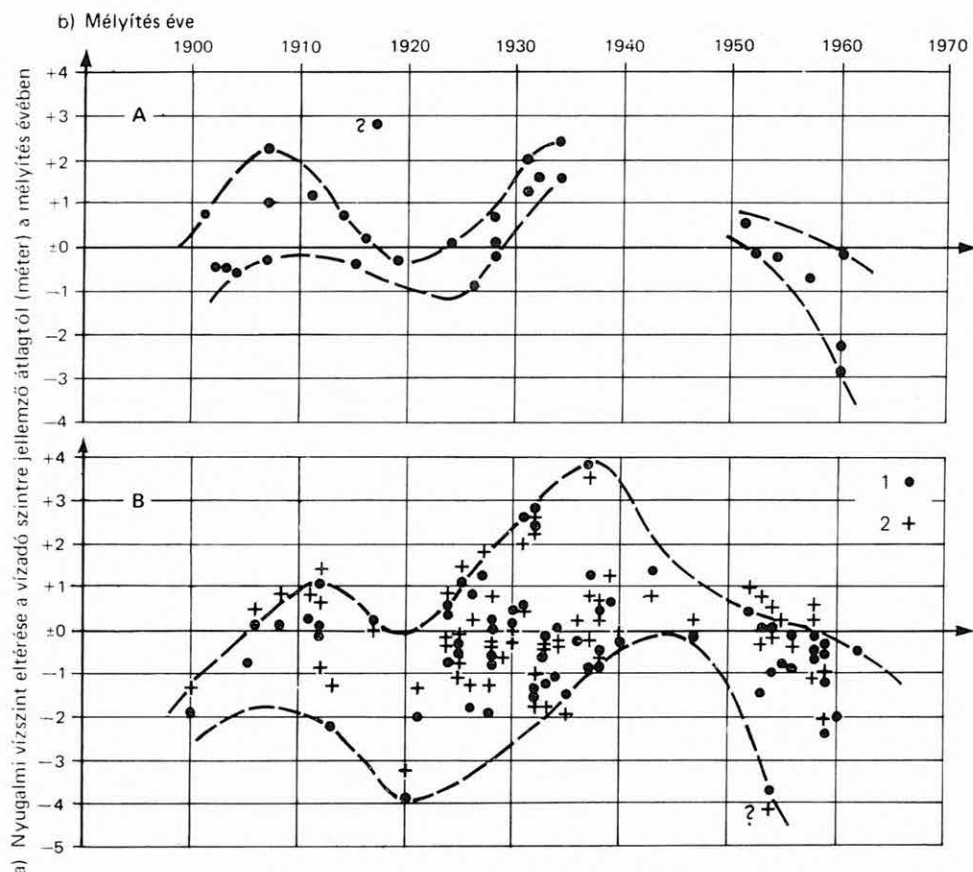
A különböző mélységből származó vizek nyugalmi vízszintje nem hasonlítható közvetlenül össze egymással, ha az időbeli változást akarjuk kimutatni. Az Alföld DK-i részén ugyanis a mélyebb rétegek nyugalmi vízszintje lényegesen magasabb, mint a magasabban fekvőké. A mélység hatását úgy szűrtük ki, hogy a nyugalmi vízszinteknek a mélységi szintjükre jellemző átlagtól való eltérését vizsgáltuk. A 2. ábrán látható módon a kutak nyugalmi vízszintjét felraktuk a mélység függvényében, mindkét értéket tengerszintre átszámítva. Így egy átlag-vonal húzható, amelyetől való eltérésként kell jelentkeznie a nyomásszint időbeli változásának.

A rétegre jellemző átlagos nyugalmi vízszintektől való eltérést idősorba rendeztük (3—6. ábra).





2. ábra. Gyulai fűrt kutak nyugalmi szintje a vízadó réteg mélységének függvényében  
 Fig. 2. Static ground-water level in wells drilled at Gyula, according to the aquifer's depth  
 a) Bore static water level (above the sea level), b) depth of the aquifer's base above i.e. below the sea level



3. ábra. A békéscsabai fűrt kutak nyugalmi szintjének eltérése az átlagtól a mélyítés évétől függően. A)  $+60 - \pm 0$  m tsz. f. rétegekből, B)  $\pm 0 - -60$  m tsz. a. rétegekből

1. Eredeti adatok, 2. regionális vízszinteséssel korrigálva

Fig. 3. Deviation from average of the static level of ground-water in wells drilled at Békéscsaba, according to the order of years of well sinking. A) strata from  $+60$  m to  $\pm 0$  m (a.s.l.), B) strata from  $\pm 0$  m to  $-60$  m (b.s.l.)

1. Original data, 2. corrected by regional fall of water level. — a) Deviation of static level from the mean static level (m) characteristic of the aquifer in the year of well drilling, b) year of well drilling

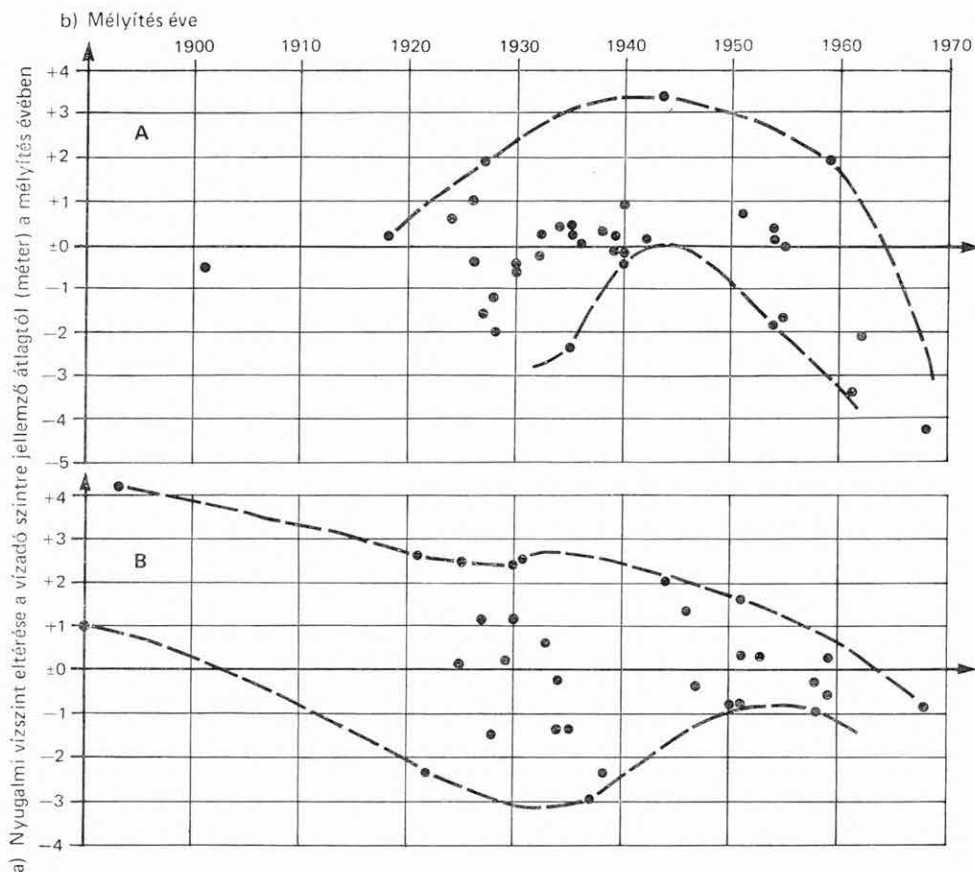
A nyugalmi vízszint, vízázó rétegenként vizsgálva, horizontálisan is változik (SZEBÉNYI L. 1972), de az Alföld DK-i részén egy-egy város területén belül ez a változás nem lényeges. A 3. ábra alsó részén bemutatjuk, hogy Békéscsaba területén a horizontális irányban való változásból adódó korrekció lényegében nem változtat az adatok eloszlásán.

### Következtetések

Békéscsaba, Gyula és Orosháza kútadatai alapján a nyugalmi vízszint hosszú periódusú időbeli változása matematikailag is kimutatható. Sokkal meggyőzőbb azonban a grafikus ábrázolás, különösen ha az adatokat egy-egy vízázó összletre bontva ábrázoljuk.

A bemutatott ábrák szerint az alföldi rétegekben a hosszú periódusú változás különböző amplitúdóval jelentkezik az egymás alatti vízadó összletekben — ugyanúgy, ahogy az a rövid periódusú változásoknál is kimutatható (RÓNAI A. 1975b). Különösen jól látható ez a gyulai kutaknál. A  $-60$  m tsz. feletti rétegekben nem mutatható ki változás (5. ábra A), viszont a  $-60$  m alatti rétegekben kétségtelenül látható egy maximum az 1940. év körül (5. ábra B).

A többéves periódus hossza legjobban a békéscsabai adatokból olvasható le (3—4. ábra). 1910 és 1940 körül mutatható ki egy maximum (30 éves periódus), és ez egybeesik a csapadékmaximumokkal. Különösen az 1940. év körüli maximumot támogatják Gyula és Orosháza adatai is (5. és 6. ábra). Az ingadozás amplitúdója maximálisan 4 m.



4. ábra. A békéscsabai fúrt kutak nyugalmi szintjének eltérése az átlagtól a mélyítés évtől függően. A)  $-60$  —  $-120$  m tsz. a. rétegekből, B)  $-120$  m tsz. a.-nál mélyebb rétegekből

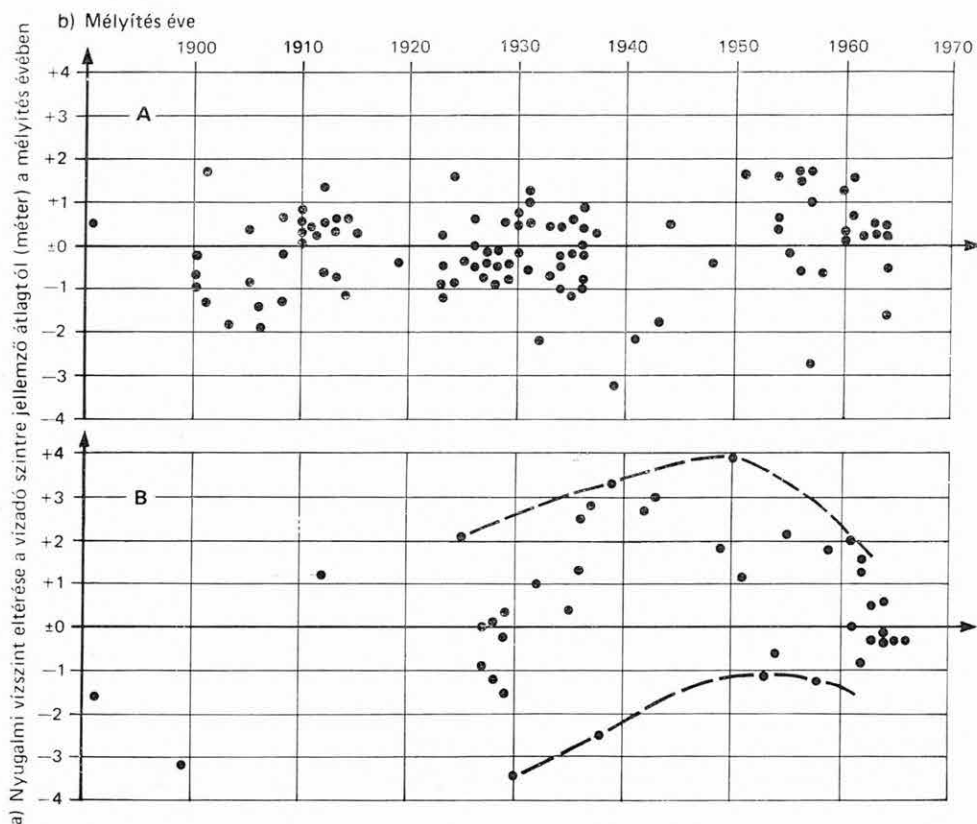
Fig. 4. Deviation from average of the static level of ground-water in wells drilled at Békéscsaba, according to the order of years of well sinking. A) strata from  $-60$  m to  $-120$  m (b.s.l.), B) strata below  $-120$  m (b.s.l.)

For explanations to a) and b), see Fig. 3

Az adatok szórása elég nagy, de tekintetbe kell venni, hogy az összes fellelhető adatot felhasználtuk és válogatás nélkül mutatjuk be az ábrákon.

A nyugalmi vízszint és térszín magasságának a meghatározása sajnos igen sok esetben csak méter pontosságu. A szórást növelik a rövid periódusú változások is, mivel a vízszintezés ideje — különösen a régi kutaknál — többnyire csak éves pontossággal ismeretes. Leszögezhetjük azonban, hogy a kimutatott hosszú periódusú változások jóval nagyobbak, mint a lehetséges észlelési hibák.

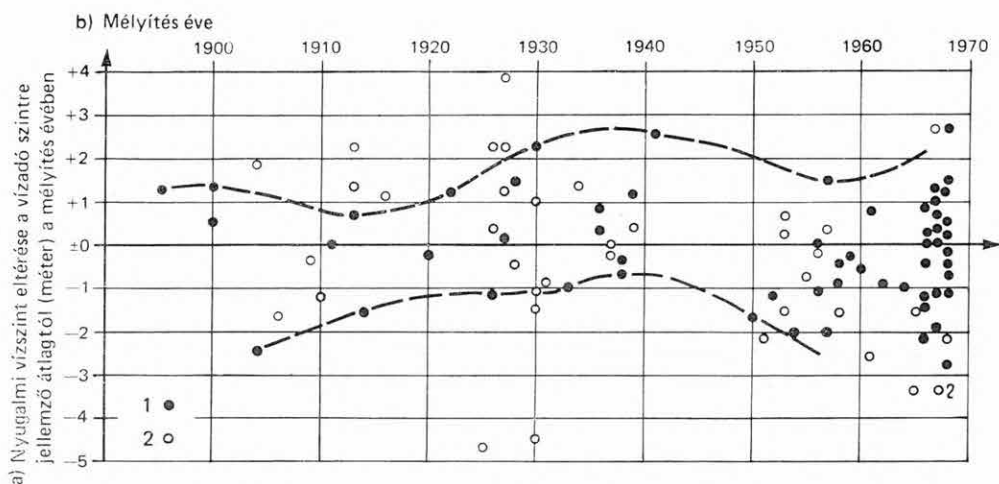
A kimutatott több méteres nyugalmi vízszint (piezometrikus szint) változást 1950-ig elsősorban természetes okokra vezethetjük vissza, mivel eddig a kutak számával egyenletesen növekvő, aránylag kis vízkivétel volt. A nagyarányú koncentrált vízkitermelés 1950 után indult meg, így az 1940. év körüli maximum utáni jelentős csökkenés részben mesterséges behatásra vezethető vissza. Az 1960 utáni nyugalmi vízszintek csak a víztermelési adatok részletesebb vizsgálata után lesznek értékelhetők a beszívárgással való kapcsolat



5. ábra. A gyulai fúrt kutak nyugalmi szintjének eltérése az átlagtól a mélyítés évtől függően. A) +10 m tsz. f. és -60 m tsz. a. közötti rétegekből, B) -60 - -220 m tsz. a. rétegekből

Fig. 5. Deviation from average of the static level of ground-water in wells drilled at Gyula, according to the order of years of well sinking. A) strata from +10 m (a.s.l.) to -60 m (b.s.l.), B) strata from -60 m to -220 m (b.s.l.)

For explanations to a) and b), see Fig. 3



6. ábra. Az orosházai fúrt kutak nyugalmi szintjének eltérése az átlagtól a mélyítés évétől függően

1. +50 m tsz. f. és -30 m tsz. a. közötti rétegekből, 2. -30 m tsz. a.-nál mélyebb rétegekből

Fig. 6. Deviation from average of the static level of ground-water in wells drilled at Orosháza, according to the order of years of well sinking

1. Strata from +50 m (a.s.l.) to -30 m (b.s.l.), 2. strata below -30 m (b.s.l.). For explanations to a) and b), see Fig. 3

szempontjából. Ezt a problémát a jövőben a Magyar Állami Földtani Intézet rétegvíz-megfigyelő kútjai megoldják, melyek céltudatosan a víztermeléstől háborítatlan területen mélyültek (RÓNAI A. 1975b). Figyelemre méltó, hogy e vízmegfigyelő kutak alapján 1970 óta vízszintemelkedési szakasz mutatható ki. A természetes vízszintváltozást a medenceperemi és hegységi beszivárgási területen lejártszódó vízkészlet-felhalmozódással, illetőleg -kiürüléssel magyarázhatjuk, amit az is bizonyít, hogy a hosszú periódusú változás egybeesik a csapadék mennyiségének változásával.

Az ismertetett vizsgálatok folytatásával az Alföld utánpótlódó dinamikus vízkészletének meghatározására kaphatunk mennyiségi adatokat.

## IRODALOM

- RÓNAI A. 1974: Magyarázó Magyarország 200 000-es földtani térképsorozatához. Szeged—Gyula. — Földt. Int. kiadv.
- RÓNAI A. 1975a: Magyarázó Magyarország 200 000-es földtani térképsorozatához. Békéscsaba. — Földt. Int. kiadv.
- RÓNAI A. 1975b: A talajvíz és rétegvizek kapcsolata az Alföldön. — Hidr. Közl. 55. 2.
- SZEBÉNYI L. 1972: Rétegvízkészlet alapadatok regionális értékelése Magyarország pleisztocén—pannon medencéiben. — Földt. Int. Évi Jel. 1970-ről.

## LONG-PERIOD STATIC LEVEL VARIATIONS OF ARTESIAN WATER IN THE SOUTH-EAST GREAT HUNGARIAN PLAIN

by

L. SZEBÉNYI

In Hungary's sedimentary basins of Pliocene to Quaternary age about 50,000 artesian wells have been sunk, mostly in the south-eastern part of the country (Fig. 1). The first producing wells were put into action 100 years ago and, in the meantime, water production has grown considerably. The depth of the wells varies between 100 and 300 m; most of them have confined water. The reservoirs consist of clastic sedimentary rocks, but the individual aquifers or water-bearing complexes cannot be traced invariably to a greater distance, according to evidences shown by drilled sections. Thus it has been discussed for long whether Hungary's artesian water resources would be running out for lack of an adequate recharge. The depletion of resources, i.e. how water production is acting on, is a question that would be decided to the best of our possibilities by checking up fluctuations of the static water level.

Observation well stations have lately been installed in the Great Plain (A. RÓNAI 1975b). In consequence, we have presumed that the present-day static water level in such a recently drilled well might correspond to the underground pressure conditions as of the date of drilling.

In this part of the Great Plain the formation static level of the deeper-situated strata is higher than that of the near-surface beds (Fig. 2). This deviation was duly compensated when static water levels at different depths were compared. Figs 3—6 show deviations from the mean static water level specific to each aquifer, with data put in order according to the years of well sinking.

There is also a horizontal change in the static water level of wells (L. SZEBÉNYI 1972). The general trend, however, could not be influenced by relevant corrections (Fig. 3, B), since comparisons were made inside the restricted zones of each town only.

The presented figures may lead to the following conclusions:

1. The long-period fluctuations have dissimilar amplitudes in aquifers situated at different depths. The same rule was observed to apply to the case of the short-period variations (A. RÓNAI 1972).

2. Maximum water levels appeared between 1910 and 1912 and from 1940 to 1943 uniformly throughout the area.

3. Up to 1950 the water level variation was controlled only by natural conditions, for the relatively modest production of water was uniformly increasing parallel with a likely growing number of wells.

4. After 1950 the sinking of ground-water table has coincided with the large-scale water drawing. Nevertheless, from as early as 1970 the water level has been observed as rising in test wells set far off the important sites of production in the basin (A. RÓNAI 1975b).

5. A rather long, 30-year period of static level fluctuation in response to the variation of the average annual rainfall could be distinguished, according to their coincidence in time. Consequently, until 1950 a maximum in the rise (4 m) of the ground-water table may have been provoked by the accumulation, i.e. discharge, of water resources at the basin's edge and in the mountain regions. This interpretation can be supported by the fact that downward vertical motion of water is prevented by pressure conditions prevailing in this sector of the Great Plain.

## MÉRTÉKADÓ CSAPADÉKSZÁZALÉK-SZÁMÍTÁSON ALAPULÓ DINAMIKUS KARSZTVÍZKÉSZLET MEGHATÁROZÁSÁNAK ELLENŐRZÉSE

KESSLER HUBERT

A Magyar Állami Földtani Intézetben néhány éve megindult a hegyvidéki területek vízföldtani térképezése, melynek fő célja, hogy a területek felszín alatti vízforgalmához és vízkészlet-meghatározásához újabb megbízható adatokat kapjunk. Az új szempontok szerint megindult munka szükségessé teszi az alkalmazott módszerek felülvizsgálatát.

1954-ben dolgoztuk ki a karsztvidékekre hullott csapadék beszívárgásával, illetve a tartósan utánpótlódó (dinamikus) karsztvízkészlettel kapcsolatos empirikus számítási eljárást. Részletes leírása megjelent (KESSLER H. 1954, 1955, 1958), ezért itt nem ismertetjük. Lényeges megállapítás, hogy nincs állandó évi beszívárgási százalék, hanem ennek értéke még ugyanazon a területen belül is 7–70% között változhat az évi csapadékmennyiség évszakos eloszlása szerint. Ez szorosan összefügg a vegetáció változó vízfelvételeivel, ezért — beszívárgás szempontjából — különböző jelentőségű a különböző évszakokban hullott csapadék. Döntő az év első négy hónapjában hullott csapadékmennyiség viszonya az egész évi csapadékhöz (mértékadó csapadékszázalék).

Az eljárást nemcsak hazánkban, de külföldön is alkalmazták a gyakorlati vízgazdálkodásban. Több mint húsz év távlatából szükségesnek látszik az eddigi tapasztalatokat értékelni, illetve az eljárást ellenőrizni és újabb finomítási lehetőségeket kutatni. Az eljárást az alapul vett elvek felhasználásával megfelelő módosítással nem-karsztos területekre is ki lehet terjeszteni (VENDL ANNA 1966).

A törvényszerűségeket a Mecsekben akkor rendelkezésre állott több évtizedes mérési idősorokból lehetett felismerni. Vitathatónak látszott, hogy az itt megállapított összefüggések más karsztos területre is érvényesek-e? A megvizsgált terület nem tartozik a legjobban elkarsztosodott területek közé, kevés a nagy töbör és víznyelő, mégis 70%-ig terjedő beszívárgást lehetett kimutatni. Ebből arra lehet következtetni, hogy a beszívárgásnak nem a karsztos felszín áteresztőképessége, hanem a felszínre érkező és a vegetáció által fel nem használt, ill. vissza nem tartott csapadékmennyiség szab felső határt.

Karsztvidéken a legritkább esetben látunk a felszínen lefolyó nagyobb víztömeget. Ilyen csak rendkívülien nagy intenzitású csapadék után jelentkezik rövid időre és mennyisége az egész évi csapadékmennyiség mellett elhanyagolható. A karsztos felszín áteresztőképessége szempontjából tehát nyugodtan vonatkoztathatjuk a mecseki eredményeket más karsztos területre is, mert az áteresztőképesség nincs a felső határig igénybe véve. A beszívárgási százalékot döntően a növénytakaró befolyásolja, tehát ebből a szempontból lényeges, hogy a mecseki viszonyok ne legyenek nagyon eltérőek azoktól, amelyeknél a számítási eljárást alkalmazni akarjuk. Túlevelű erdővel borított és teljesen kopár karsztvidéken nagyobb a beszívárgási százalék; nálunk azonban viszonylag kevés ilyen terület található.

A Bükkben végzett rendszeres forrásmérések alapján kedvező alkalom nyílt, hogy az eljárás érvényességét e területen is ellenőrizzük. Erre különö-



sen jó alkalmat adott az a látszólagos ellentmondás, hogy a Bükk összes forrásának hozama 1953-ban átlagon aluli évi csapadék mellett nagyobb volt, mint 1952-ben, átlagon felüli évi csapadék mellett. Az eljárással számított évi beszivárgási százalék 1952-ben 30%, 1953-ban pedig — a kedvezőbb évi csapadékeloszlás miatt — 49% volt, ami a látszólagos ellentmondásra fényt derített. Az így megállapított beszivárgási százalék, a forráshozamok és csapadékadatok alapján kiszámított vízgyűjtő terület az 1952. évi adatok alapján  $172,3 \text{ km}^2$ , az 1953. évi adatok alapján  $177,8 \text{ km}^2$ , vagyis csak 3%-kal eltérő.

A Bükk-fennsík tényleges, földtani térképről lemérhető vízgyűjtő területe  $190,8 \text{ km}^2$ , ami 8%-os hibával megközelíti az előbbi két adat átlagértékét. A számítási eljárás tehát — a gyakorlat számára tűrhető hibahatáron belül — a Bükkre is alkalmazható.

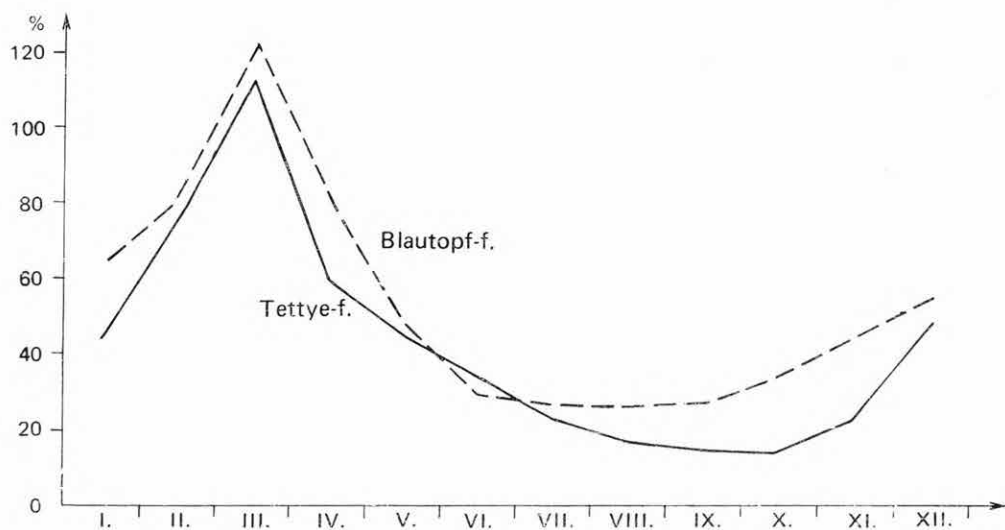
Az Országos Forrásnyilvántartás keretében rendelkezésre állott 1952. és 1953. évi forráshozam-adatok, valamint a csapadékadatok alapján kiszámítottuk karsztvidékeink vízgyűjtő területét és ezt a földtani térképek planimetralásával ellenőriztük. A számított és a mért értékek közötti eltérések az alábbiak voltak:

Mecsek	6,7%
Balaton-felvidék	6,5%
Bakony	1,2%
Vértes—Gerece—Budai-hg.	3,5%
Bükk	8,2%

Az Aggteleki-hegységben, a Cserhátban és a Villányi-karszton az eljárás nem volt ellenőrizhető, mert a vízgyűjtő terület az országhatáron túl nyúlt és az ellenőrzéshez szükséges forráshozam-mérések száma túlságosan csekély. A sokéves átlagos csapadékadatok alapján készült azután az ország tartós dinamikus karsztvízkészletének becslése (Magyarország vízkészlete, VITUKI, 1954).

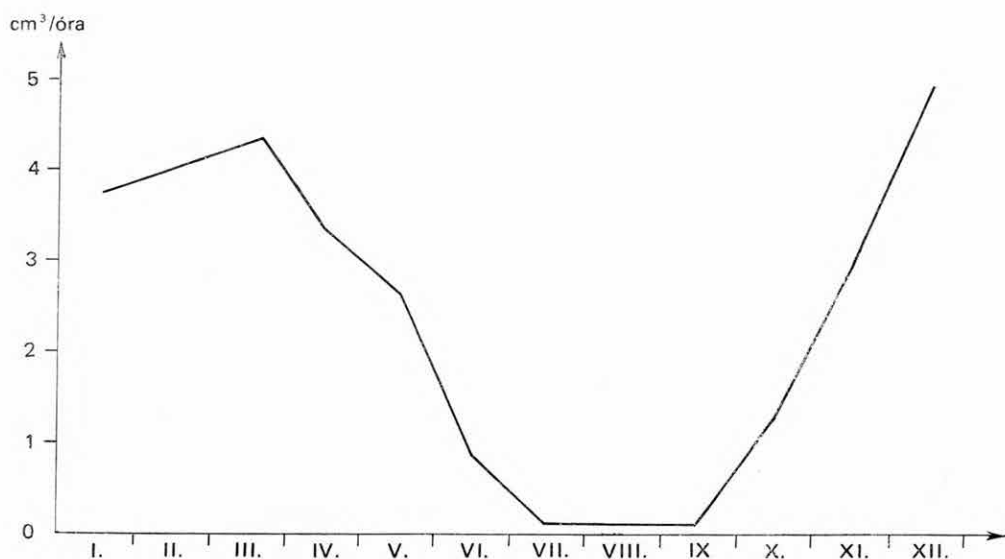
Meg kell még jegyezni, hogy az egri Finomszerelvénygyár vízellátásának biztosítására készült Berva-völgyi karsztakna hidrológiai viszonyainak tanulmányozásával AUJESZKY G. és SCHEUER GY. foglalkozott 1969-ben. Megvizsgálták, hogy a karsztakna vízáadó képessége, illetve vízszintváltozása hogyan függ össze a csapadékviszonyokkal és ehhez felhasználták a mértékadó csapadékszázalék módszerét. Tanulmányukban (AUJESZKY—SCHEUER 1970) rögzítik, hogy a beszivárgó csapadékmennyiségnek 1964—1968-ig számított sorozata *igen jó összhangban van a karsztakna vízszintváltozásaival és a kitermelhető vízmennyiséggel.*

Úgyancsak AUJESZKY és SCHEUER foglalkozott (1972) a Tettye-forrás 1955—1969 közötti vízhozamaival és megállapították, hogy ebben az időszakban is érvényesek voltak az általunk 1934—1954. évekre megállapított törvényszerűségek. A tanulmányban említett négy év (1956, 1957, 1967 és 1968) esetében tapasztalt nagyobb eltérés okának kiderítése végett megvizsgáltuk ez évek hőmérsékleti viszonyait. Kitűnt, hogy 1956-ban és 1957-ben az átlagosnál alacsonyabb volt a március—április havi levegőhőmérséklet és ezért a vegetáció a szokásosnál később bontakozott ki, vízfelvétele később indult meg és ezért ezekben a hónapokban nagyobb volt a beszivárgás. Ennek ellenkezője történt 1967-ben és 1968-ban, amikor az említett két hónapban átlagon felüli volt a hőmérséklet és ezért a korábban meginduló evapotranszpiráció akadályozta, illetve csökkentette a beszivárgást, és ezzel magyarázható az eltérés. Az eljárás finomításának lehetősége tehát a tavaszi hónapok hőmér-



1. ábra. A Tettye-forrásnál és a Blautopf-forrásnál megállapított sokévi átl. havi beszivárgási százalék

Рис. 1. Многолетние среднемесячные проценты инфильтрации, установленные для родников Теттье и Блаутопф



2. ábra. Az István-barlangban megállapított havi csepegésintenzitás-növekedés

Рис. 2. Месячный рост интенсивности каплежа в пещере Иштван

sékleti viszonyainak figyelembevételében rejlik, bár kétségtelenül nehezebbé tenné a számítást.

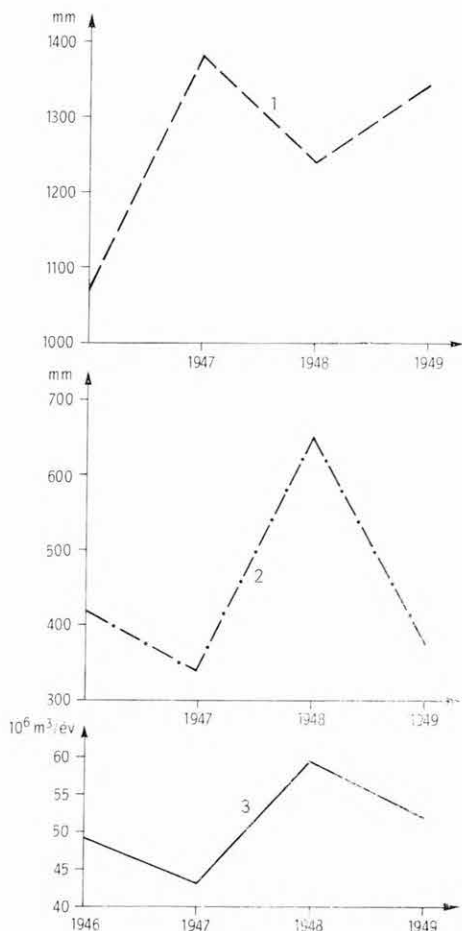
A forráshozamok alapján számított sokéves átlagos havi beszivárgási százalékot húszéves adatok alapulvételével grafikusan az 1. ábrán (teljesen kihúzott vonallal) tüntettük fel. Szembetűnő itt is az év eleji és az év végi magas beszivárgás. A márciusi 100%-on felüli beszivárgás az előző hónapokból hó

formájában akkumulálódott és a márciusban olvadó csapadékkal magyarázható.

A beszivárgási százalék havi változásának ellenőrzésére a lillafüredi István-barlangban öt éven át műszeresen mértük a csepegések intenzitás-változását. Megvizsgáltuk, hogy a különböző hónapokban hány  $\text{cm}^3/\text{óra}$  csepegés-intenzitás-növekedést okoz 1 mm csapadék? A kapott értékek átlagát a 2. ábrán tüntettük fel. Feltűnő e görbe hasonlatossága a forráshozamok alapján szerkesztett havi beszivárgási görbéhez. A még nagyobb egyezés hiányát annak tulajdoníthatjuk, hogy az 1. ábra görbéje húszéves, a 2. ábráé csak 5 éves adatsor alapján készült, a jelleg hasonlósága azonban így sem vitatható.

A mértékadó csapadékszázalék fogalmának bevezetésével és az ezzel kapcsolatos empirikus számítási eljárással tisztázni tudtuk azokat a látszólagos ellentmondásokat, amelyek némely bővizű hazai karsztforrásnál az évi csapadék és az évi forráshozam között jelentkeztek. A rendelkezésünkre állott külföldi csapadék- és hozammérési idősorok alapján megkíséreltünk az ott mutatókozó ellentmondásokra is feleletet adni.

Több évtizedes méréseket végeztek a Bécs vízellátását biztosító *Rax-* és *Schneeburg*-forrásoknál. A harmincéves adatsort átvizsgálva az 1946–1949. éveknél találtuk a legjobban szembetűnő ellentmondásokat az évi csapadékmennyiség és a forráshozamok között. Növekvő csapadékmennyiségnél hozamesikkenés jelentkezett és viszont. A négy év csapadék- és hozamadatait a 3. ábrán tüntetjük fel, amelyen feltűnő a csapadék- és hozamgörbék ellentétes járása. A módszerünkkel számított beszivárgott csapadék görbéje azonban igen jól megegyezik a mért hozamok görbéjével. A négy év adatai alapján kiszámítottuk a források vízgyűjtő területét, amit  $116 \text{ km}^2$ -ben határoztunk meg. Az osztrák

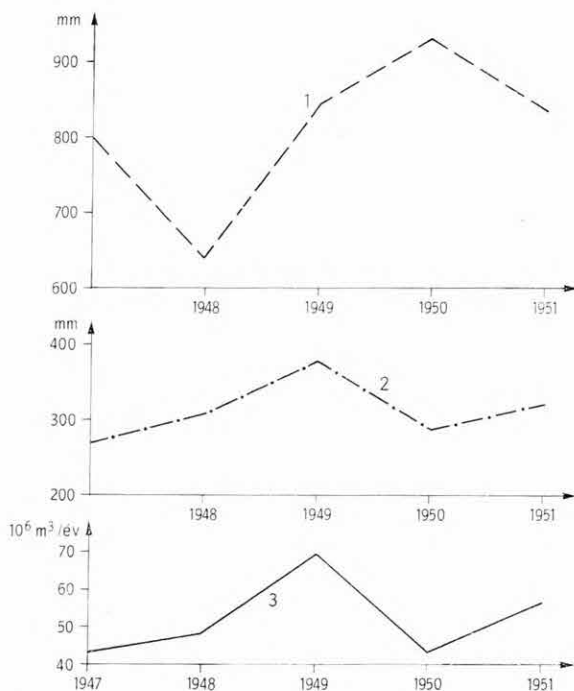


3. ábra. A Rax-források évi hozama, a csapadék és a számított beszivárgott csapadék összefüggése

1. Évi csapadékösszeg (Semmering), 2. számított beszivárgott csapadék (Semmering), 3. Rax-források évi hozama

Рис. 3. Зависимость между годовым дебитом источников Ракс, количеством атмосферных осадков и расчетным количеством инфильтрационных осадков

1. Годовое количество осадков (Семмеринг), 2. расчетное количество инфильтрационных осадков (Семмеринг), 3. годовой дебит источников Ракс



4. ábra. A Blautopf-forrás évi hozama, a csapadék és a számított beszivárgott csapadék összefüggése

1. Évii csapadékösszeg (Ulm), 2. számított beszivárgott csapadék (Ulm), 3. Blautopf-forrás évi hozama

Рис. 4. Зависимость между годовым дебитом источника Блаутопф, количеством атмосферных осадков и расчетным количеством инфильтрационных осадков

1. Годовое количество осадков (Улм), 2. расчетное количество инфильтрационных осадков (Улм), 3. годовой дебит источника Блаутопф

kutatók által végzett víznyomjelzési kísérletek és morfológiai vizsgálatok alapján (ARNBERGER 1956)  $123 \text{ km}^2$ -ben állapították meg a források vízgyűjtő területét, ami 6%-os eltéréssel egyezik az általunk számított értékkel és így a módszer ellenőrzésére pozitív adatot szolgáltat.

Egy másik ellenőrzésre adott alkalmat a *Blautopf* (NSZK) karsztforrásának több évtizedes mérési időszora, amelynek az 1947–1951. években találtunk az előbb említettekhez hasonló ellentmondásokat a csapadék és forráshozamok között. Ezt grafikusan a 4. ábra tünteti fel. A csapadékadatok alapján számított beszivárgási görbe itt is jól egyezik a ténylegesen mért forráshozamok görbéjével. E forrás vízgyűjtő területét ki is számítottuk amit  $175 \text{ km}^2$ -ben határoztunk meg. Erről annak idején értesítettük az illetékes intézményt, a *Bayerische Landesstelle für Gewässerkunde*-t és kértük az adat ellenőrzését. Válaszukban közölték, hogy nem ismerik a vízgyűjtő terület pontos kiterjedését. Később H. BINDER (1960) és munkatársai tőlünk teljesen függetlenül nyomjelzési kísérletekkel és helyszíni hidrográfiai vizsgálatokkal  $168 \text{ km}^2$ -ben állapították meg a Blautopf vízgyűjtő területét (4. ábra), ami 4%-os eltéréssel egyezik az általunk régebben számított értékkel. Tanulmányukban részletesen közölték a 35 éves mérésekből nyert havi átlagértékeket, melyek alapján kiszámíthattuk az e területre érvényes havi beszivárgási százalékot. Az értékeket grafikusan ábrázoltuk az 1. ábrán (szaggatott vonal). Feltűnő az egyezés a két görbe között. Érdekes, hogy a márciusi beszivárgás itt is 100%-on felüli.

Említsre méltó még egy ellenőrzés, amit D. J. BURDON (1961) UNESCO-szakértő Görögországban végzett és a Nemzetközi Hidrológiai Szövetség kiadványában publikált.

BURDON-nak a *Parnassos—Ghiona* vidék karsztvíz-háztartását kellett megvizsgálnia. Nehézségei származtak abból, hogy nem rendelkezett többéves forráshozam-adatokkal az 1774 km<sup>2</sup> kiterjedésű területéről. Csak egy 96 km<sup>2</sup>-es részterületre, a *Lilaia*-forráscsoport vízgyűjtőjére vonatkozóan voltak 14 éves mérési idősorai. Mielőtt módszerünket az egész terület víz-háztartásának számításánál alkalmazta volna, ellenőrizte az ismert adatok alapján az említett részterületen. A mért forráshozamok és csapadékadatok alapján 51,6%-ban állapította meg a terület átlagos beszivárgási százalékát. Az általunk kidolgozott módszerrel, a források hozamának figyelembevétele nélkül pedig 50,7%-os beszivárgást számított, ami véleménye szerint „meglepően jó egyezés”. Ezek után az egész vizsgálandó területen alkalmazta módszerünket (BURDON 1961). Meg kell jegyezni, hogy a 100%-on felüli átl. havi beszivárgás Görögországban is jelentkezik, de nem márciusban, hanem áprilisban (110%), ami a vízgyűjtő terület magashegyi jellegével és az ebből adódó későbbi hóolvadással hozható összefüggésbe.

Összefoglalva megállapíthatjuk, hogy a hazai és külföldi ellenőrzések alátámasztották az eljárás használhatóságát és a gyakorlat számára kielégítő pontosságát. További finomítási lehetőséget rejt a vegetációt befolyásoló év eleji és év végi levegőhőmérséklet figyelembevétele. Az átlagostól eltérő hőmérséklettől függő és empirikus úton megállapítandó állandóval kellene még a beszivárgási százalékot pozitív vagy negatív irányban korrigálni.

Feltételezhető, hogy a karsztra megállapított törvényszerűségek — például az, hogy az évi beszivárgási százalék nem állandó és nem csak a talaj átteresztőképességétől, hanem döntően az évi csapadékmennyiség eloszlásától függ — más területen is érvényesek. A számszerű értékek meghatározásának módszerét pedig akkor lehet kialakítani, ha különböző mintaterületekről már elegendő mérési adat áll rendelkezésre, amelyből a felszíni lefolyás mértéke és időbeni változása meghatározható. Ezzel kapcsolatos biztató kezdeményezés andezites területen már történt, a MÁFI 100 000-es vízföldtani térképezésével kapcsolatban.

## IRODALOM

- ARNBERG, E. 1956: Karst und Höhlen in Niederösterreich. — Wien.
- ACJESZKY G.—SCHEUER Gy. 1970: Az Eger—Bervai karsztakna hidrológiai vizsgálata. — Hidr. Közl. 3.
- ACJESZKY G.—SCHEUER Gy. 1972: A pécsi Tettye-forrás hidrológiai vizsgálata. — Hidr. Közl. 1—2.
- BINDER, H. 1960: Niederschlag, Abfluss, und Verdunstung im Gebiet des Blautopfs in den 35 Abflussjahren von 1925 bis 1959. — Jber. Mitt. Oberrh. Geol. Ver.
- BURDON, D. J. 1961: Methods of investigating the groundwater resources of the Parnassos—Ghiona Limestones. — Inter. Assoc. Sci. Hydr.
- KESSLER H. 1954: A beszivárgási százalék és a tartósan kitermelhető vízmennyiség megállapítása karsztvidéken. — Vízügyi Közl. 2.
- KESSLER, H. 1955: Der Versickerungsbeiwert in Karstgebieten. — Wasserwirtschaft — Wassertechnik. 12.
- KESSLER, H. 1958: Estimation of subsurface water resources in karstic region. — Gentbrugge. (Az 1957. évi torontói nemzetk. hidr. kongr. kiadványa.)
- KESSLER, H. 1967: Water balance investigations in the karstic regions of Hungary. — Actes du Colloque de Dubrovnik. Paris.
- KESSLER, H. 1972: Zur Frage des Versickerungsanteiles in Karstgebieten. — Wasserwirtschaft. 5. Stuttgart.
- VENDL ANNA 1966: A beszivárgási viszonyok vizsgálata a Szentendrei-hegység nem karsztos forrásainak utánpótlódása szempontjából. — Hidr. Közl. 8.

## ПРОВЕРКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДИНАМИЧЕСКИХ ЗАПАСОВ КАРСТОВЫХ ВОД, ОСНОВАННАЯ НА КОМПЕТЕНТНЫХ РАСЧЕТАХ ПРОЦЕНТОВ ИНФИЛЬТРАЦИИ АТМОСФЕРНЫХ ОСАДКОВ

Х. Кесслер

В 1954 г. нами был разработан и опубликован (Х. Кесслер 1954, 1955, 1958) тот метод эмпирических расчетов, при помощи которого с точностью, удовлетворяющей практике, можно установить процент инфильтрации атмосферных осадков в карстовых районах и тем самым динамические запасы вод. Важный вывод состоял в том, что на процент инфильтрации оказывает влияние сезонное распределение атмосферных осадков, которое тесно связано с потреблением вод растительностью, изменяющимся по временам года. Факт, что не может быть речи о постоянном годовом проценте инфильтрации, последний на одной и той же территории может изменяться в пределах 7—70%. Этим удалось также объяснить такие многочисленные кажущиеся противоречия, согласно которым годовые дебиты источников находятся иногда в противоположном, даже обратном соотношении с годовым количеством выпавших осадков.

Метод был применен в Венгрии и за рубежом при разрешении задач по водному хозяйству и защите шахт от обводнения. Сейчас, после 20 с лишним лет, мы считаем необходимым подытожить тот опыт, который подтвердит возможность применения метода или укажет на возможность новейших уточнений.

Метод был разработан на основе ряда данных измерений, проводившихся в течение 25 лет для одного карстового района Южной Венгрии, затем проверен, насколько применим для других территорий. На основании вычисленного процента инфильтрации, фактически замеренных дебитов и данных по выпадению осадков можно рассчитать размер водосборной площади. Между водосборными площадями, рассчитанными для остальных карстовых районов Венгрии, и площадями, измеренным планиметром на геологических картах, разница выразилась в 1,2—8,2%.

На основании времени замеров за 25 лет мы установили многолетние *среднемесячные* проценты инфильтрации (рис. 1). Мартовское значение выше 100% объясняется осадками, аккумулировавшимися в виде снега, выпавшего в течение предыдущих месяцев и растаявшего в марте. С целью проверки в одной сталактитовой пещере в течение 5 лет замеряли приборами, какой рост интенсивности капежа в пещере вызывает 1 мм выпавших атмосферных осадков в разные месяцы года. Средние значения за пять лет приведены на рис. 2, график которого явно похож на график рис. 1.

Согласно Ауйески и Шейеру (1970) изменения уровня вод в карстовых колодцах промышленных объектов Северной Венгрии прекрасно согласуются с количеством просачивающихся вод, высчитанным для этих лет.

Как упоминалось, данный метод можно использовать для расчета размеров водосборных площадей на основании данных по выпавшим осадкам. Для дальнейшей проверки были выбраны такие зарубежные территории, которые не были нам известны на основании личного, местного опыта (группа источников Ракс, обеспечивающая водой г. Вену — Е. Ариберг 1956, рис. 3; самый большой карстовый родник Западной Германии Блаутopf — Х. Биндер 1960, рис. 4;

водный режим карстового района Греции Парнас-Гиона — *Д. Й. Бурдон*, эксперт ЮНЕСКО, 1961).

Подытоживая, можно установить, что метод на практике, согласно опыту на сегодняшний день, оказался достаточно точным. Однако можно предположить, что закономерности, установленные для карстов, также справедливы и для других территорий, только цифровые значения, полученные эмпирическим путем, другие. Последние можно было бы определить для хорошо выбранных территорий, где поверхностные стоки воды измерялись на протяжении нескольких лет.



**ÚJ FELSŐEOCÉN SZIRÉNA**  
**(PARALITHERIUM TARKANYENSE n. g. n. sp.)**  
**FELSŐTÁRKÁNYBÓL**

KORDOS LÁSZLÓ

Az irodalomban közölteknel (KOCH A. 1900, 1911, SICKENBERG, O. 1934, KRETZOI M. 1941, 1953, MOTTI M. 1944, BALOGH K. — RÓNAI A. 1960) jóval több lelőhelyről ismerünk Magyarországról eocén sziréna leleteket, s ezek re-víziós vizsgálata során kerültek elő az alább közölt példányok.

LEGÁNYI FERENC 1934-ben több különálló sziréna bordatöredéket, vala-mint köztömböt juttatott el a Földtani Intézet Ósgerinces gyűjteményébe Felsőtárkányból, s azokat SCHRÉTER Z. *Halitherium* sp.-nek határozta. A lelet-cédulákon az alábbi adatok szerepelnek: „Felső-eocén tengeri rétegesoport aljából”, „A » Várkút « mellett levő útszélesítés feltárásából”.

A nagyobb köztömbbe zárt bordatöredékek preparálása során derült ki, hogy azokban egy eddig ismeretlen sziréna alak alsó állkapocspárja, 3 csigolyája és több bordatöredéke rejtőzött. Az új sziréna alakot *Paralitherium tarkanyense* n. g. n. sp. néven kívánom az alábbiakban az irodalomba bevezetni.

A lelet preparálását SOLT PÉTER végezte, a fényképeket PELLÉRDY LÁSZLÓNÉ készítette, gondos munkájukért köszönetet mondok.

### Vizsgálati anyag

V. 10 934 (Vt. 57). Jobb és bal oldali alsó állkapocspár. A bal oldali állkapocs a ré-tegnyomás miatt eredeti helyzetéből eltolódott, de a pars symphysialis-nál közvetlenül csatlakoztatható a jobb oldali állkapocshoz. A jobb oldali állkapocs pars symphysialis-a teljes, a corpus mandibulae bazális része sérült, a ramus mandibulae elülső és hátulsó pereme ép, míg a processusok feje hiányzik. Az  $M_3$  megvan, míg a többi fognak csak a gyökere vagy alveolusa maradt meg. A bal oldali állkapocs corpora ép, a pars incisiva hiányzik. A ramus mandibulae-nak a fogor meghosszabbításába eső része megvan, míg a processusok hiányzanak. A fogaknak csak a gyökere maradt meg, de az  $M_1$  és  $M_2$ -ről a köztömbnyomat alapján a gyökerekre illeszthető szilikongumi-másolat készült.

V. 10 935. Vertebra thoracalis. A corpus vertebrae a rétegyomás miatt sérült, a két zygopophys és a diapophysisek épek, a processus spinosus hiányzik.

V. 10 936/a. Vertebra thoracalis. A corpus vertebrae, valamint a diapophysisek épek, megvannak a zygopophysisek nyomai, a processus spinosus hiányzik.

V. 10 936/b. Vertebra thoracalis. A corpus vertebrae és a diapophysisek épek.

V. 10 937/a. Costa 200 mm-es középrésze és distalis vége. Bár több darabból van összeragasztva, de formatartó és ép megtartású.

V. 10 937/b. Rossz megtartású costa proximalis vége és középrésze.

V. 10 937/c. Costa distalis vége.

V. 10 937/d. Costa fr.

V. 10 937/e. Jó megtartású costa proximalis vége.

V. 10 937/f. Costa középrész töredék.

- V. 10 937/g. Costa (?) proximalis fr.  
 V. 10 937/h. Rossz megtartású costa fr.  
 V. 10 937/i. Costa fr.  
 V. 10 937/j. Costa distalis fr.

A fentiekén kívül több, a preparáláskor előkerült csonttörmelék.

*Paralitherium* n. g.

**Genoholotypus:** *Paralitherium tarkanyense* n. sp.

**Derivatio nominis:** Para- (gör.) = mellett szó és a *Halitherium* sziréna nem elnevezésének összevonásából. A névvel a *Halitherium*hoz hasonló morfológiájú, de attól élesen elváló, párhuzamos fejlődési vonal képviselőjét kívánom jelölni.

**Diagnosis:** Kis termetű sziréna, rövid corpus mandibulae-val, magas ramus mandibulae-val, a fogsor fölé visszahajló processus coronoideus-szal, vaskos és mélyen, meredeken lehajló pars symphysialis-szal, viszonylag magas koronájú fogakkal. A paratypoid (lásd a faj leírásánál) alapján laposan ívelt corpus vertebrae-vel, rövid, csepp alakúan megvastagodott és tömör diapophysisekkel. A bordák keresztmetszete négyzetesen ovális, tömött szerkezetű.

*Paralitherium tarkanyense* n. sp.

**Holotypus:** Magyar Állami Földtani Intézet Ősgerinces gyűjteményének V. 10 934 (Vt. 57). leltári sz. példánya. Alsó állkapocspár.

**Derivatio nominis:** A lelőhely *Felsőtárkány* község után.

**Locus typicus:** Felsőtárkány (ÉK-Magyarország, Bükk hegység), a „Várkút” mellett levő út szélesítésének feltárásából (LEGÁNYI F. lelőhely megjelölése 1934).

**Stratum typicum:** Felsőeocén tengeri rétegcsoporthoz aljából.

**Diagnosis:** Azonos a nem diagnózisával.

**Paratypoid:** A Magyar Állami Földtani Intézet Ősgerinces gyűjteményének V. 10 936/a–b. sz. vertebra thoracalis-a, valamint a V. 10 937/a. és a V. 10 937/e. sz. costa fragmentum-a.

Az angol szövegben közölt összehasonlításból kitűnik, hogy a *Paralitherium tarkanyense* n. g. n. sp. minden eocén sziréna lelettől eltér, bizonyos bélyegeken felülmúlja (pars symphysialis) vagy eléri (vertebrae) az oligocén *Halitherium* specializációs szintjét, de származási kapcsolattal azokkal sem függ össze, különálló, kihalt fejlődési vonalat képvisel.

**IRODALOM**

- ABEL, O. 1904: Die Sirenen der mediterranen Tertiärbildungen Österreichs. — Abh. Geol. R. A. 19. 2. pp. 1–223.  
 ABEL, O. 1913: Die eozänen Sirenen der Mittelmeerregion. Erster Teil: Der Schädel von *Eotherium aegyptiacum*. — Palaeontogr. 59.

- ANDREWS, C. W. 1902: Preliminary note on some recently discovered extinct vertebrates from Egypt. — *Geol. Mag.* 9. pp. 293—294.
- ANDREWS, C. W. 1906: A descriptive catalogue of the Tertiary Vertebrata in the Fayum, Egypt. — *British Mus. Nat. Hist.*
- BALOGH K.—RÓNAI A. 1965: Magyarország 200 000-es földtani térképsorozatához. L—34—III. Eger — *Földt. Int. kiadv.*
- KAUP, J. J. 1855: Beiträge zur naecheren Kenntniss der urweltlichen Saeugethiere. 2.
- KOCH A. 1900: A magyar korona országai kövült gerincesállat maradványainak rendszeres átnézete. — *A Magyar. Orv. és Term. Vándorgy. Munk.* 30.
- KOCH A. 1911: Újabb földtani és őslénytani megfigyelések a Budai-hegységben. — *Földt. Közl.* 61. 7—8. p. 548.
- KRETZOI, M. 1941: *Sirenavus hungaricus* n. g. n. sp., ein neuer Prorastomide aus dem Mitteleozän (Lutétium) von Felsőgalla in Ungarn. — *Ann. Mus. Nat. Hung.* 34. pp. 146—156.
- KRETZOI M. 1953: A legidősebb magyar ősemlős lelet. — *Földt. Közl.* 83. 7—9. pp. 273—277.
- LEPSIUS, G. H. 1881: *Halitherium Schinzi*, die fossile Sirene des Mainzer Beckens. — *Abh. Mittelrhein. Geol. Ver.* 1. 1—2.
- (GYÖRFFY-NÉ) MOTTL M. 1944: Egy új trichechoid szirénaletet Üröm felső eocénjéből. — *Földt. Int. Évk.* pp. 171—205. (Kézirat, korrektúra példány.)
- OWEN, C. B. 1875a: On fossil evidences of a Sirenian Mammal (*Eotherium aegyptiacum*, Owen) from the Nummulitic Eocene of the Mokkattam Cliffs, near, Cairo. — *Quart. J. Geol. Soc. London*, 31. pp. 100—105.
- OWEN, C. B. 1875b: On *Prorastomus sirenoides* (Owen). — *Quart. J. Geol. Soc. London*, 31. pp. 559—567.
- OWEN, F. R. S. 1855: On the skull of a mammal (*Prorastomus sirenoides*, Owen) from the Island of Jamaica. — *Quart. J. Geol. Soc. London*, 2. pp. 541—543.
- REINHART, R. H. 1959: A review of the Sirenia and Desmostylia. — *Bull. Rep. Geol. Univ. Calif.* 36. pp. 1—146.
- SICKENBERG, O. 1934: Beiträge zur Kenntnis tertiärer Sirenen. I. Die eozänen Sirenen des Mittelmeergebietes. II. Die Sirenen des belgischen Tertiärs. — *Verh. H. Kon. Naturh. Mus. Belgie.* 63.
- SIEGFRIED, P. 1965: *Anomotherium langewieschei* n. sg. n. sp. (Sirenia) aus dem Ober-Oligozän des Dobergs bei Bünde (Westfalen). — *Palaeontogr. A.* 124. pp. 116—150.
- SIMPSON, G. G. 1932: Fossil Sirenia of Florida and the evolution of the Sirenia. — *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.* 59. pp. 419—503.
- SPILLMANN, F. 1959: Die Sirenen aus dem Oligozän des Linzer Beckens (Oberösterreich), mit Ausführungen über „Osteosklerose“ und „Pachyostose“. — *Denkschr. Österr. Akad. Wiss. Math. Nat. Kl.* 110. 3. p. 170.
- DE ZIGNO, A. 1875: *Sirenii fossili trovati nel Veneto*. — *Mem. Inst. Veneto d. Sci.* 17. p. 445.



### I. tábla — Plate I

V. 10 934. (Vt. 57). *Paralitherium tarkanyense* n. g. n. sp. holotypusa az eredeti, a rétegnyomás miatt torzult helyzetben. A mandibula jobb és bal oldali fele. — V. 10,934. (Vt. 57). Holotype of *Paralitherium tarkanyense* n. g. n. sp. in original position, not distorted by the overburden pressure. Right and left halves of the mandible.

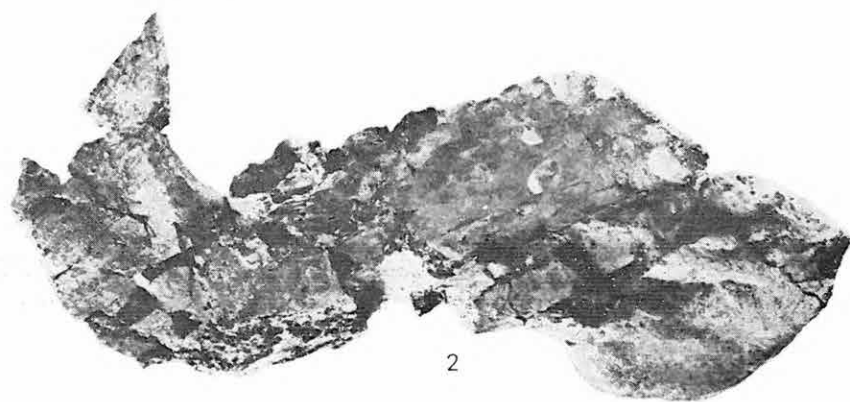
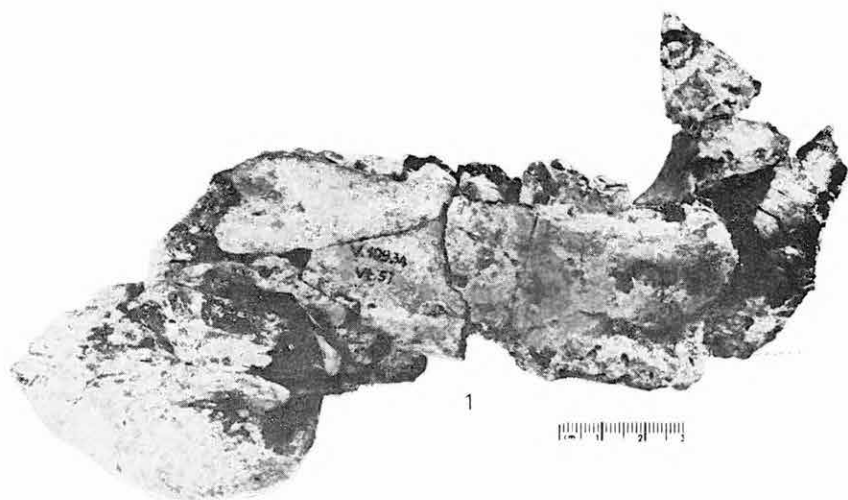
Fotó: PELLÉRDY



**II. tábla — Plate II**

V. 10 934. (Vt. 57). *Paralitherium tarkanyense* n. g. n. sp. holotypus jobb oldali mandibula része. 1. lingualis, 2. buccalis, 3. felülnézetben. — V. 10,934. (Vt. 57). Right mandible part of the holotype of *Paralitherium tarkanyense* n. g. n. sp. 1. lingual, 2. buccal, 3. top view.

Fotó: PELLÉRDY

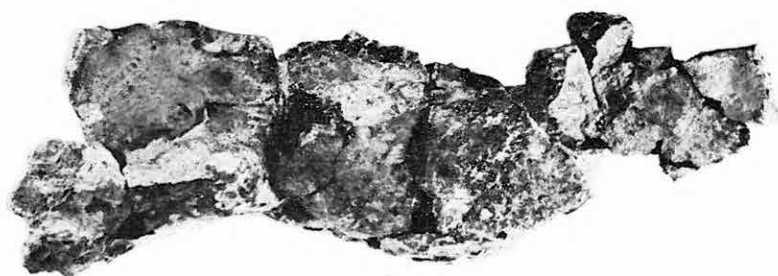




### III. tábla — Plate III

V. 10 934. (Vt. 57). *Paralitherium tarkanyense* n. g. n. sp. holotypus bal oldali mandibula része, lingualis (1.) és buccalis (2.) nézetben. 3. Az  $M_3$  rágófelülete. — V. 10,934. (Vt. 57). Left mandible part of the holotype of *Paralitherium tarkanyense* n. g. n. sp. 1. lingual, 2. buccal views, 3. chewing surface of  $M_3$ .

Fotó: PELLÉRDY



**IV. tábla — Plate IV**

V. 10 936/a. *Paralitherium tarkanyense* n. g. n. sp. paratypoid vertebra sagittalis (1.) és lateralis (2.) nézetben. A V. 10 936/b. paratypoid vertebra, lateralis (3.) és sagittalis (4.) nézetben. — V. 10,936/a. Paratypoid vertebra of *Paralitherium tarkanyense* n. g. n. sp., sagittal (1.) and lateral (2.) views. Paratypoid vertebra of V. 10,936/b, lateral (3.) and sagittal (4.) views.

Fotó: PELLÉRDY



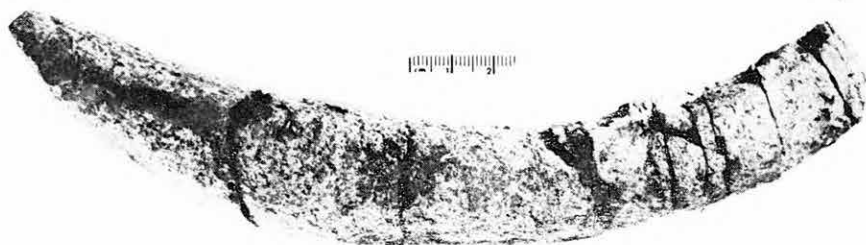
**V. tábla — Plate V**

V. 10 937/b. paratypoid costa, caudalis (1.) és cranialis (2.) nézete.

V. 10 937/e. paratypoid costa proximalis vége, sagittalis (3.) és lateralis (4.) irányból. —

V. 10,937/b. Paratypoid costa in caudal (1.) and cranial (2.) views.

V. 10,937/e. Proximal end of the paratypoid costa, sagittal (3.) and lateral (4.) views.



# A NEW UPPER EOCENE SIRENIAN (PARALITHERIUM TARKANYENSE n. g. n. sp.) FROM FELSŐTÁRKÁNY, NE HUNGARY

by

L. KORDOS

Known finds of Eocene sirenians in Hungary derive from considerably more localities than listed in the relevant literature (A. KOCH 1900, O. SICKENBERGER 1934, M. KRETZOI 1941, 1953, M. MOTTI 1944, K. BALOGH—A. RÓNAI 1960). A revision of these has produced the specimens described hereafter. In 1934, F. LEGÁNYI sent, from Felsőtárkány, several separate rib fragments of sirenians and some fossiliferous rock slabs to the Palaeovertebrate Collection of the Hungarian Geological Institute. Z. SCHRÉTER determined that material as *Halitherium* sp. The labels attached to the fossils read: "From the base of the Upper Eocene marine sequence", "From the road-widening exposure by the »Várkút«".

As found at the recovery of the rib fragments enclosed in the larger rock slab, this hid the lower pair of jaws, 3 vertebrae and several rib fragments of a sirenian heretofore unknown. The present writer wishes to introduce it herewith under the name of *Paralitherium tarkanyense* n. g. n. sp. The preparation of the fossil material was performed by P. SOLT. The photographs were made by MRS. L. PELLÉRDY.

## Material

- V. 10,934. (*Vt. 57*). Pair of lower jaws, right and left. On account of the pressure due to the overburden the left jaw has been displaced from its original position, though at pars symphysialis, it fits directly with the right jaw. The right jaw has a complete pars symphysialis, the basal part of corpus mandibulae being damaged, the anterior and posterior margins of ramus mandibulae are intact, while the ends of the processes are lacking.  $M_3$  is present, while the other teeth are represented only by their roots or alveoli preserved. Corpus of left jaw intact, pars incisiva missing. That part of ramus mandibulae falling in the continuation of the set of teeth is present, whilst the processes are missing. The teeth are represented only by their roots preserved, but  $M_1$  and  $M_2$  could be reproduced in form of casts in silicon rubber fitting onto the roots.
- V. 10,935. Vertebra thoracalis. Corpus vertebrae damaged by the impact of the overburden pressure, the two zygapophyses and the diapophyses intact, processus spinosus missing.
- V. 10,936/a. Vertebra thoracalis. Corpus vertebrae and the diapophyses intact, zygapophyses present in traces, processus spinosus missing.
- V. 10,936/b. Vertebra thoracalis. Corpus vertebrae and diapophyses intact.
- V. 10,937/a. Costa, middle part of 200 m length and distal end. Though stuck together of several pieces, the rib has preserved its original shape and is complete.
- V. 10,937/b. Costa, proximal end and middle part in a poor state of preservation.
- V. 10,937/c. Costa, distal end.
- V. 10,937/d. Costa, fragment.
- V. 10,937/e. Costa, proximal end of good preservation.
- V. 10,937/f. Costa, fragment of the middle part.
- V. 10,937/g. Costa (?), proximal fragment.
- V. 10,937/h. Costa, fragment in a poor state of preservation.
- V. 10,937/i. Costa, fragment.
- V. 10,937/j. Costa distalis fragment.

Beside the above, some more bone fragments were recovered during preparation.



*Paralitherium* n. g.

**Genoholotypus:** *Paralitherium tarkanyense* n. sp.

**Derivatio nominis:** A combination of the word Para- (Greek) = beside and the name of the sirenian genus *Halitherium*. The author proposes to indicate by this name the representatives of a parallel evolutionary lineage similar in morphology to *Halitherium*, but sharply differing from it in other features.

**Diagnosis:** Sirenian of small size with a short corpus mandibulae, a high ramus mandibulae, processus coronoideus bent back above the set of teeth, pars symphysialis massive and deeply and steeply inclined, teeth of relatively high crown. On the basis of the paratypoid (see description of the species), corpus vertebrae of flat curvature, diapophyses short and compact, swollen in the shape of a drop of liquid. Rib cross-section square-oval, of compact structure.

*Paralitherium tarkanyense* n. sp.

**Holotypus:** Specimen registered under No V. 10,934 (Vt. 57) in the Palaeovertebrate Collection of the Hungarian Geological Institute. Lower pair of jaws.

**Derivatio nominis:** After the name of its locality, *Felsőtárkány* village.

**Locus typicus:** Felsőtárkány (Northeast Hungary, Bükk Mountains), exposure of road widening, by the "Várkút" (locality indication by F. LEGÁNYI 1934).

**Stratum typicum:** Base of Upper Eocene marine sequence.

**Diagnosis:** The same as the generic diagnosis.

**Paratypoid:** Vertebra thoracalis V. 10,936/a—b, rib fragments V. 10,937/a and V. 10,937/e, in the Palaeovertebrate Collection of the Hungarian Geological Institute.

**Dimensions:**

V. 10,934. Right mandible: total length of mandible 195 mm, height of corpus mandibulae  $\pm 46$  mm, breadth of ramus mandibulae 44 mm, height of pars symphysialis 86.5 mm, its length 74.3 mm. Length of  $M_3$  25.9 mm, its breadth 16.7 mm. The size of  $M_2$  and  $M_1$  could be measured only on the root, thus the length of  $M_2$  16.9 mm, its breadth 11.3 mm, length of  $M_1$  12.4 mm, its breadth 9.8 mm. Left mandible: height of corpus mandibulae below  $M_3$  44.7 mm, its breadth, as measured on the root, 25.9 and 13.5 mm. The size of  $M_2$  and  $M_1$  could be measured on the silicon rubber cast, so length versus breadth are respectively  $19.0 \times 13.2$  in the case of  $M_2$  and  $14.1 \times 10.7$  in that of  $M_1$ .

V. 10,935. Vertebra thoracalis. Length of corpus vertebrae 32.3 mm, breadth of foramen vertebrae 11.7 mm, total breadth of vertebra 75.4 mm.

V. 10,936/a. Vertebra thoracalis. Length of corpus vertebrae 40.6 mm, its thickness 19.0 mm, breadth of foramen vertebrae 19.8 mm, its height 10.6 mm, total breadth of vertebra 82 mm.

V. 10,936/b. Vertebra thoracalis. Length of corpus vertebrae 28.8 mm, its height 14.0 mm, breadth of foramen vertebrae 18.5 mm, its height 15.0 mm, total breadth of vertebra 81.8 mm.

- V. 10,937/a. Distal end of costa. Chord length 200 m. Cross-section diagonals measured at 20 mm spacing:  $36.5 \times 32.4$ ;  $35.7 \times 30.4$ ;  $37.6 \times 28.0$ ;  $39.0 \times 28.5$ ;  $39.5 \times 27.8$ ;  $37.8 \times 27.1$ ;  $34.8 \times 25.6$  mm.
- V. 10,937/b. Proximal end of costa. Chord length 14 cm. Cross-section not measurable.
- V. 10,937/c. Costa, distal end, 12 cm long.
- V. 10,937/d. Costa, middle part, fragment, 8.7 cm long.
- V. 10,937/e. Costa, proximal end, 7.8 cm long.
- V. 10,937/f. Costa, middle part, fragment. Length 6.8 cm. Cross-section diagonals:  $34.8 \times 22.7$ ;  $34.3 \times 22.6$  mm.
- V. 10,937/g. Costa, proximal end, length 7.4 cm.
- V. 10,937/h. Costa, proximal end, length 7.6 cm.
- V. 10,937/i. Costa, middle part, fragment, length 5.9 cm.
- V. 10,937/j. Costa, distal end, length 2.7 cm.

## Description:

### V. 10,934. (Vt. 57). Right mandible

**Pars symphysialis:** The parallel lower and upper margins of corpus mandibulae pass into pars symphysialis at  $P_3$  and  $P_2$  in an angle of  $45^\circ$ ; basis mandibulae does so with a bend of  $90^\circ$  in the line of  $P_4$  and  $P_3$ . Pars symphysialis shows a thickening at its proximal end and it passes, on the ventral side, with an angularly arched surface into the tip of chin which is narrower and pointed, in an arched way, upwards. The outer, buccal, part of pars symphysialis lacks any diagnostic morphological feature, because the canalis mandibulae which used to extend from corpus mandibulae, collapsed under the pressure of the overburden. The proximal, lingual part of pars symphysialis is a bone of compact structure, heavily swollen. Pars symphysialis is intersected diagonally by the well-developed sulcus extending up to the tip of chin. Below the sulcus, tuberosities of vertical orientation can be seen.

**Corpus mandibulae:** it is 92 mm long, from  $M_3$  up to the  $P_4$ — $P_3$  septum interalveolare, its height is 40 to 45 mm. The arc of corpus mandibulae has the form of a reversed S stretching in sagittal direction, the inflexion point being between  $M_1$  and  $M_2$ . Pars alveolaris mandibulae has its largest breadth at  $M_3$  (25—23 mm), getting gradually narrower towards  $P_2$  (6—7 mm at  $P_2$ ). Concave on the lingual side, corpus mandibulae is convex on the parietal one, growing thicker at basis mandibulae. At the base of corpus mandibulae there is a broad canalis issuing from ramus mandibulae and extending across the corpus well into pars symphysialis. The parietal part of corpus mandibulae includes several foraminifera mentalia: at 20 mm below  $M_2$ , at 12 or 20 mm respectively below  $P_3$  and one beside the incisivi. On the lingual side there are two foveae at the junction of corpus mandibulae and pars symphysialis.

**Ramus mandibulae:** continuing the arc of corpus mandibulae, ramus mandibulae is connected with it by a marked linea mylohyoidea and linea obliqua, thus enclosing the broad trigonum retromolare. Ramus mandibulae is strikingly narrow and, for this reason, incomplete (due to the impact of the overburden pressure). The arc of processus coronoideus is recurved to above  $M_3$  (the fragments of the process have been stucked together on the basis of the original cast in the rock). Total length and curvature of processus coronoideus and pr. condyloideus are unknown, but the anterior and posterior arcs of ramus mandibulae at the height of  $M_3$  are intact. It is thus evident that ramus mandibulae forms an incisure between processus condyloideus and angulus mandibulae. Angulus mandibulae injured, its morphology thus being unknown.

**Dentes:**  $M_3$  just a little damaged, crown of  $M_2$  and  $M_1$  missing. However, the alveoli of  $P_4$ — $P_1$  are examinable. Caninus and incisivi not recognizable because of the wear and tear of pars alveolaris.  $M_3$  grows wider in the area of the trigonid, getting narrower towards the talonid, being cut off along the line of endoconid-hypoconulid.  $M_3$  heavily worn off, its crown from 7 to 10 mm high; trigonid higher on the labial side, lower on the buccal one, while endoconid on the talonid is more markedly worn off than hypoconid and hypoconulid. No incision observable on hypoconulid.

*Left mandible*

As a result of the overburden pressure, the left mandible has been thrust considerably, though without any deformation, below the right mandible. Hence the less reliable diagnostic features. Pars symphysialis has preserved only its part joining corpus mandibulae on the half-mandible. Corpus mandibulae is well preserved, so that its asymmetrical, arched cross-section and canalis mandibularis are available for study. Ramus mandibulae present only fragmentarily.  $M_3$  has preserved only its root. On the basis of negatives in the rock  $M_2$  and  $M_1$  have been reproduced in form of silicon rubber casts fitting onto the root, thus the height of each particular tooth is measurable. These teeth are of high crown, but their surface has been so heavily worn off that no dental element could be reconstructed. Alveoli of premolars present, though difficult to identify.

- V. 10,937/a. *Costa, middle part and distal fragment.* The cross-section of the rib, measuring 200 mm in chord length and 220 mm in outer and 207 mm in inner arc, is rectangularly arched and compact. Proximal part narrower, getting by 8 to 9 cm thicker before the distal end, then becoming narrower both internally and externally at a distance of 7.5 cm from the tip of the distal end, while in sagittal direction they narrow down to smaller extent. The crests formed by the "apices" of the rectangular cross-section are twisted towards the dorsal end and then two outer irrests and an inner one are apically converging. No tuberosity or sulcus observable corpus costae.
- V. 10,937/e. *Costa, proximal end.* Caput costae is divided by crista capitis costae into two facies capitis costae of unequal size. Tuberculum costae is at 4 cm from the tip of caput costae. After tuberculum costae the arc of corpus costae continues gradually increasing in diameter.
- V. 10,936/a. *Vertebra thoracalis.* The ventral sides of corpus vertebrae converge into an arched crest. It is flat, crescent-shaped in cross-section. Fossa caudalis not deep. Foramen vertebrae small and oval. Arcus vertebrae not distinct owing to the compactness of the vertebra but corpus vertebrae passes directly into an extremely short, drop-shaped diapophysis. In the dorsal half of diapophysis a slight depression separates the rudiments of anapophysis and metapophysis from each other. At the caudal junction of diapophysis and corpus vertebrae the fovea costalis is deep, though of rounded surface. Anterior and posterior zygapophyses short. Processus spinosus has preserved only its base, but its size presupposes a well-developed process. The whole vertebra is of a very compact bone structure, massive, in the form of a closed arc, which testifies to an advanced stage of specialization.
- V. 10,936/b. *Vertebra thoracalis.* Its structure is completely the same as that of vertebra V. 10,936/a. V. 10,936/b, however, is a little smaller and more incomplete. Corpus vertebrae higher and more arched, foramen vertebrae rather like a plum-stone in cross-section, diapophyses cranially oriented, like in the case of the previous vertebra. Zygapophyses and processus pinosus missing.

*Comparatio:*

*Paralitherium tarkanyense* n. g. n. sp. is difficult to compare with the Eocene sirenias published from Hungary. The ribs found at Szépvölgy (A. KOCH 1900, 1911) and the ribs, vertebrae and scapula of *Sirenavus* sp. found at Üröm (MOTTIL 1944) have been lost, thus being inaccessible to study today. The skull of *Sirenavus hungaricus* found at Felsőgalla (KRETZOI 1941) is presently in the Palaeontological Collection of the Museum of Natural Sciences, Budapest, but the ribs, originally available, have since been lost to destruction. At Dudar a vertebra and several rib fragments were found (KRETZOI 1953). On the basis of all these finds, sirenians belonging to 2—3 size categories could be identified. With the determination of the additional finds of Eocene sirenians not yet studied, it will be possible to register the presence of more than three forms.

The connections of *Paralitherium tarkanyense* with, and its differences from, the other sirenian genera described from the Eocene (*Prorastomus*, *Eotheriodes*, *Eosiren*, *Prototherium*, *Protosiren*) can be summarized as follows.

*Prorastomus sirenoides* OWEN (OWEN 1855, 1857b) cannot be related to *Paralitherium*, because its corpus mandibulae is straight and its jaw is longer (25 cm) than that of *Paralitherium* (19.5 cm).

*Eotheriodes aegyptiacus* (OWEN) (OWEN 1875a, ABEL 1904, 1913, SICKENBERG 1934) stands close in size to *Paralitherium*. *E. aegyptiacus* has a mandible markedly bent down at pars symphysialis, while ramus mandibulae (processus coronoideus) retracted, not being bent above the set of teeth. "*Eotherium*" *aegyptiacum* (?) comes close in jaw size (total length 19.5 cm, height of pars symphysialis 7.2 cm;  $M_3$   $2.2 \times 1.4$  cm) to *Paralitherium*, but it is as different in jaw morphology as the type specimen.

*Eotheriodes (Eosiren) abeli* SICKENBERG (SICKENBERG 1934) is a species based upon a single  $M_2$ , the only feature, if any, suitable for comparisons is offered by the vertebrae. Whereas *E. abeli* is characterized by a heart-shaped mandible and by well-differentiated processes, *Paralitherium* has a crescent-shaped corpus vertebrae and its processes are simpler, more closed and compact. The specimen ( $M_3$ , Plate XLVII) figured by ABEL (1913), which SICKENBERG (1934) assigned to the species *E. abeli*, is  $20.0 \times 12.0$  mm in size, while the size of *Paralitherium* is  $25.9 \times 16.7$  mm.

According to ANDREWS (1906), the type specimen of *Eotheriodes (Eosiren) lybicus* (ANDREWS) (ANDREWS 1902, 1906; SICKENBERG 1934) has the following size (of mandible): total length of mandible: 20.5 cm, height of pars symphysialis 6.4 cm. Whereas *Paralitherium* agrees in mandible length with *E. lybicus* (19.5 cm), the height of its symphysis is considerably greater (8.7 cm). *E. lybicus* is characterized by an arched corpus mandibulae, by a pars symphysialis not steeply cut off and by a processus angularis markedly bent down. In the case of *Paralitherium*, these features show an opposite trend.

*Eosiren stromeri* (ABEL) (ABEL 1913, SICKENBERG 1934) is of medium size, i.e. a form larger than *Paralitherium*.

*Prototherium veronense* (DE ZIGNO 1875), described from the Middle Eocene of Italy, is a genus and species based upon a skull. It has undergone considerable systematic regroupings since the time of its establishment. As suggested by SICKENBERG's figure (1934, Fig. 25), its corpus mandibulae is markedly arched, its pars symphysialis is absent, but, as can be inferred from the arc of corpus, it could not significantly be bent forward. Processus coronoideus is perpendicular to corpus. Length of mandible about 23 cm, height of corpus below  $M_3$  5.6 to 6.0 cm, length of  $M_1$ - $M_3$  6.5 cm, size of  $M_3$   $2.8 \times 1.5$  cm (Fig. 27). Consequently, *P. veronense* is somewhat bigger than *Paralitherium*. The hypoconulid of  $M_3$  is not cut off, but rounded and divided.

The representatives of the genus *Protosiren* (ABEL 1904) are of small size, pars symphysialis is not markedly bent down. Their teeth are more selenodontic, compared to the bunolophodontic *Paralitherium*.

Consequently, *Paralitherium tarkanyense* of Felsőtárkány does not show an identity in size, morphology and evolutionary level with any of the known Eocene sirenian genera, being much more specialized both in the constitution of its mandible and as regards the compactness of its vertebrae and ribs. Although its teeth are incompletely known, it seems that these have preserved some primitive features owing to their high crown and undivided hypoconulid.

*Paralitherium* shows a comparatively marked homeomorphy with the Oligocene *Halitherium* species. These too carry a short corpus mandibulae, a pars symphysialis bent down and a processus coronoideus bent above the

set of teeth as well as markedly simplified, thickened and dense vertebrae and ribs. Despite all these characteristic features, with a view to the size of the mandible none of the representatives of *Halitherium* does show up such a characteristic, highly developed pars symphysialis as it is the case with *Paralitherium*. In the case of *Halitherium*, the angular part of ramus mandibulae is very markedly inclined, so that corpus mandibulae becomes arched, while, in *Paralitherium*, this feature is scarcely manifested, if at all. *Halitherium* is larger in size than *Paralitherium*, so that the length of the mandible at KAUP's form (1855) is 22–23 cm, in the case of the *H. schinzi* described by LEPSIUS (1881) it is 24.5 cm, in *H. christoli* FITZ. (SPILLMANN 1959) 27.0 cm, in *H. abeli* SPILLMANN (SPILLMANN 1959) 30.0 cm, whereas in the case of *Paralitherium* this value is 19.5 cm.

As evident from the comparison, *Paralitherium tarkanyense* n. g. n. sp. differs from all the sirenians recovered from the Eocene thus far. In some features (pars symphysialis or vertebrae), it reaches the degree of specialization of the Oligocene *Halitherium*, but it is not genetically related to these either, representing an independent extinct evolutionary lineage.



## ALSÓPLEISZTOCÉN-VÉGI PUHATESTŰ ÉS GERINCES FAUNA A KŐRÖSHEGYI TÉGLAGYÁR (BALATONFÖLDVÁR) FELTÁRÁSÁBÓL

KRETZOI MIKLÓS—KROLOPP ENDRE

A kőröshegyi téglagyár agyagfejtője a Balatonföldvállról Kőröshegyre vezető út jobb oldalán, a falu szélén található.

A téglagyártás nyersanyagát az agyagos—kőzetlisztes—finomhomokos pannon képződmények szolgáltatják. Ennek fedőjében pleisztocén homokos—kavicsos folyóvízi üledék települ. A lelőhelyre DÖVÉNYI Z. hívta fel a figyelmet, aki az agyagfejtő rétegtani vizsgálata során (DÖVÉNYI 1973) a pleisztocén folyóvízi üledékből is gyűjtött Mollusca anyagot, amelyet KROLOPP E. határozott meg. Mivel a gyűjtött anyag egyértelműen idősebb pleisztocén korra utalt, és a gyűjtés emlős maradványokat is eredményezett, elhatároztuk a lelőhely részletes feldolgozását.

A munka során a folyóvízi rétegsor üledéktípusaiból nagy mennyiségű anyagot gyűjtöttünk iszapolás céljára, amelyet — különösen gerinces maradványok vonatkozásában — egyeléses gyűjtés egészített ki. Az iszapolást 0,8 mm-es lyukméretű szitán végeztük. A munkában a szerzőkön kívül BEÖREÖNDY K., HORVÁTH E., KORDOS L. és VÖRÖS I. vett részt.

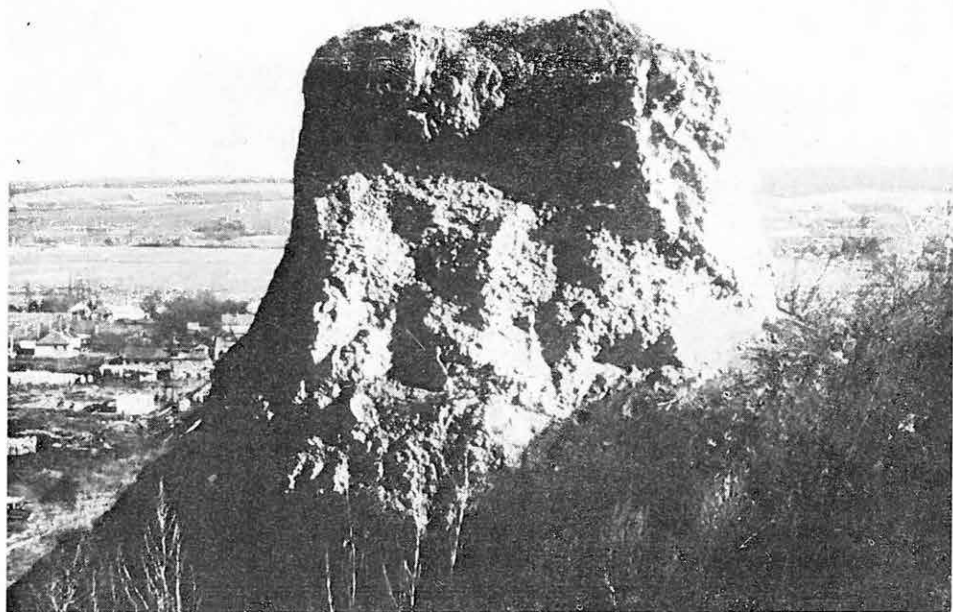
A feltárásban a pleisztocén képződményeket — főleg a bánya Ny-i végében — meddőként eltávolították. A meghagyott — azóta elbontott — mintegy 5 m magas „tanúoszlop”-ból gyűjthettünk (A. lelethely). Ennek K-i oldala lefelé a pannon képződményekben folytatódott, Ny-i oldala (1. ábra) a talpig pleisztocén üledékekből épült fel. Anyaga a talaj (kb. 30 cm) és a mintegy 50 cm-es, áthalmozottnak tűnő felsőpleisztocén lösz alatt váltakozva vastagabb (homokos—aprókavicsos), illetve vékonyabb (kőzetlisztes) rétegekből álló folyóvízi üledék, amelyet a pannon képződményektől vörössesárga, mészkonkréciós, kövület nélküli kőzetliszt-réteg választ el.

A második (B.) lelethely a letakarított „terasz” hátsó, Ny-i fala, amely a talaj alatt mintegy 2 m vastag löszös—homokos áthalmozott üledékből, alatta kb. 1,5 m főleg kőzetlisztből álló, alsó harmadában néhány cm-es, helyenként azonban lencseszerűen kivastagodó, aprókavicsos—konkréciós folyóvízi üledékből álló szelvényt tárt fel.

Ezenkívül a „terasz” DNy-i végén több helyről iszapolási anyagot vettünk a legdurvább szemcsenagyságúnak mutató folyóvízi üledék homokos—aprókavicsos alsó részéből (C. lelethely), amelyet a peremen felhalmozott anyagból történt egyeléses gyűjtés („szórványanyag”) egészített ki.

A leletanyag főleg puhatestű és gerinces ősmaradványokból áll. Előkerült néhány ép *Cellis*-mag és több töredék, valamint néhány *Chara*-oogonium is.





1. ábra. Alsópleisztocén-végi folyóvízi üledék a kőröshegyi téglagyár agyagfejtőjének fedőjében. (Fotó: KORDOS L.)

Abb. 1. Flusssediment aus dem ausgehenden Altpleistozän des Hangenden im Profil der Tongrube der Kőröshegyer Ziegelfabrik. (Photo: L. KORDOS)

*Ostracoda* vizsgálat céljára is gyűjtöttünk anyagot, ennek feldolgozása azonban még nem történt meg, így jelentésünk a puhatestű anyag (KROLOPP E.) és a gerincesek (KRETZOI M.) feldolgozását adja. Az ősmaradványanyag a Magyar Állami Földtani Intézet Múzeumának negyedkori, illetve ősgérintes gyűjteményében található.

### A puhatestű fauna

A Múzeum régi anyagában BÖCKH J. 1870. évi gyűjtéséből származó kis fauna helymegjelölését („Földvári csárda”) korábban nem lehetett azonosítani. A terepbejárás során kiderült, hogy ez az anyag (rev. KROLOPP 1973) lelőhelyünkről, vagy közvetlen környékéről származik és így közlése ide kívánczok:

*Theodoxus prevostianus* (C. PFR.)

*Fagotia acicularis* (FÉR.)

*Fagotia esperi* (FÉR.)

*Succinea oblonga* DRAP.

*Cochlicopa lubrica* (MÜLL.)

*Vallonia costata* (MÜLL.)

*Eoconulus fulvus* (MÜLL.)

*Trichia hispida* (L.)

A fauna kevert, néhány jellegzetes alsópleisztocén folyóvízi csiga mellett löszből származó fajokat is tartalmaz, a névcédulákon azonban ez áll: „diluviális és congeriás rétegek közti határfekvet (homok)”. Kiderül ebből, hogy az előfordulás több mint száz éve ismert, bár az irodalom sehol sem tesz róla említést.

A kőröshegyi téglagyár agyagfejtőjéből 3 lelethelyről összesen 10 szintre különítve gyűjtöttünk anyagot. A munka eredményeként 82-taxonos Mollusca

faunát kaptunk (I. táblázat), amely egyike leggazdagabb pleisztocén faunáinknak. A lelet-együttes vízi és szárazföldi fajokból áll.

A fauna jellegét azok a folyóvízi fajok adják, amelyek egy része kihalt, más részük, mint a déli—déleleti elterjedésű alak, hazánkban ma is él, nyugatabbra azonban már nem található. Ezek a fajok a fauna alsópleisztocén korát jelzik, egyúttal kapcsolatot jelentenek a tőlünk ÉNy-ra fekvő területek alsópleisztocén „interglaciális jellegű” faunái felé, így kissé részletesebb ismeretetésük szükséges.

A kihalt alakok egy része eddig csupán az Alföld magyarországi és jugoszláviai részén mélyült mélyfúrások anyagából, továbbá néhány dunántúli felszínközeli fúrásból került elő (*Viviparus acerosus zsigmondyi*, *V. böckhi*, ?*Prososthenia* sp.). Ezek a fajok különösen az Alföld alsó- és idősebb középsőpleisztocén folyóvízi üledékeinek „vezérfajai” (KRETZOI—KROLOPP 1972). Csatlakoznak hozzájuk azok a kihalt alakok, amelyek nemcsak Magyarországon és az attól DK-re fekvő területeken, hanem tőlünk ÉNy-ra is ismeretesek az idősebb pleisztocén üledékekből (*Pisidium clessini*, *Neumayria crassitesta*). Végül több olyan faj van (*Theodoxus prevostianus*, *Lithoglyphus naticoides*, *Fagotia acicularis*, *F. esperi*), amely ma is él ugyan, de eredeti elterjedésének határa ÉNy felé nem, vagy alig nyúlik túl hazánkon, míg az idősebb pleisztocén enyhe klímaszakaszában DK felől egészen Dél-Angliáig nyomult előre (STEUSLOFF 1953).

A felsorolt fajok közül a *Viviparus acerosus zsigmondyi* a *V. acerosus* kronosubspeciesének tekinthető (KROLOPP 1976a), amely eddig csupán idősebb pleisztocén üledékekből került elő.

A kihalt Hydrobiida valószínűleg a *Prososthenia* genusba tartozó új faj, amelyet korábban különböző nevek alatt említettek: *Hydrobia slavnica* (HALAVÁTS 1888), *Hydrobia longaeva*, *Prososthenia sepulchralis* (KORMOS 1910), *Hydrobia* sp. (KRETZOI—KROLOPP 1972, KROLOPP 1976b). Pontos rendszertani hovatartozását és leírását megfelelő összehasonlító anyag hiányában csak később adhatjuk meg.

A *Pisidium clessini* nálunk a Földtani Intézet alföldi mélyfúrásaiból került először elő (KRETZOI—KROLOPP 1972), majd a gyűjtemény anyagának revíziója során számos alföldi és néhány dunántúli fúrás anyagában sikerült megtalálni. Valószínű, mint ahogy a Szovjetunió területén (MOTUZ 1968), nálunk is az utolsó interglaciális (Riss-Würm) végén pusztult ki.

Igen figyelemre méltó a faunában a *Neumayria crassitesta* jelenléte. Ez a kihalt *Bithynia*-féle az európai pleisztocénben eddig csupán néhány helyről, így Németországból (Mosbach, Wendelstein, Jockgrim) és Hollandiából ismeretes, utóbbi helyen főleg mélyfúrásokból (ZILCH—JAECKEL 1962, GEISSERT 1963, GIROTTI 1972, MEIJER 1974). Hazánkban először jellegzetes excentrikus operculumai kerültek elő az alföldi mélyfúrások anyagából (KROLOPP 1970, 1973, KRETZOI—KROLOPP 1972), majd a T. MEIJER-től kapott példányok és a Senckenberg Múzeum anyaga alapján sikerült nálunk is azonosítani a fajt. Eddig — bár a fúrásadatok alapján alsó- és idősebb középsőpleisztocénünknek gyakori és jellemző faja — csupán néhány ép példánya volt ismeretes, az anyag zöme ugyanis operculum. Kőröshegyről most nagy számban került elő, köztük mintegy 50 ép ház is. Ez egyúttal variációs skálájának pontosabb felmérését is lehetővé teszi.

Említésre méltó a fauna néhány fajánál tapasztalt morfológiai sajátosság. A *Fagotia*-knak csupán egy része sorolható egyértelműen a két szóban forgó faj (*F. acicularis* és

## Mollusca fauna

Fajok	Rét eg																							
	A. lelethely						B. lelethely						C. lelethely											
	Kavicsos homok		Közetliszt		Kavicsos homok		Közetliszt		Kavicsos homok		Közetliszt		Kavicsos homok		Közetliszt		Kavicsos homok							
	1	2	3	db	%	4	db	%	5	db	%	6	db	%	7	db	%	8	db	%	9	db	%	10
<i>Unio</i> cf. <i>crassus</i> (PHIL.)	+																							+
<i>Unio</i> sp. indet.	+	+																						+
<i>Sphaerium cornutum</i> (L.)	+	+	+	5	0,5	4	1,3	2	0,8	+	+	+	2	0,8	+	+	2	0,6	+	+	+	+	+	+
<i>Sphaerium rivicola</i> (LAM.)	+	+	+	5	0,5	4	1,3	2	0,8	+	+	2	0,8	+	+	2	0,6	+	+	+	+	+	+	+
<i>Pisidium amnicum</i> (MÜLL.)	+	+	+	12	1,2	3	1,1	2	0,8	+	+	2	0,8	+	+	2	0,6	+	+	+	+	+	+	+
<i>Pisidium clessini</i> NEUM.	+	+	+	3	0,3	2	0,7	+																+
<i>Pisidium</i> cf. <i>henslowianum</i> (SHERR.)	+	+	+																					+
<i>Pisidium obtusale</i> C. PER.	+	+	+	+																				+
<i>Pisidium</i> sp.	+	+	+	47	4,6	11	3,8																	+
<i>Theodoxus prevostianus</i> (C. PER.)	+	+	+	41	4,1	12	4,1																	+
<i>Viviparus acerosus</i> (BOURCH.)																								+
<i>Viviparus acerosus zsigmondyi</i> (HAL.)																								+
<i>Viviparus acerosus böckhi</i> (HALAY.)																								+
<i>Valvata cristata</i> MÜLL.	+	+	+	47	4,6	10	3,3																	+
<i>Valvata piscinalis</i> (MÜLL.)	+	+	+	5	0,5																			+
<i>Valvata naticina</i> MINKE	+	+	+	436	43,5	99	33,4																	+
<i>Valvata pulchella</i> (STUD.)	+	+	+	+																				+
<i>Lithoglyphus naticoides</i> (FÉR.)	+			42	4,2	11	3,8																	+

[illegible]

Vizi faio k:

*Carychium minimum* MÜLL.

*Succinea elegans* Risso

*Succinea* cf. *schumacheri* ANDR.

*Succinea oblonga* DRAP.

1. táblázat folyt.

1	2	3	4		5		6		7		8	9		10
			db	%	db	%	db	%	db	%		db	%	
<i>Cochlicopa lubrica</i> (MÜLL.)	+										+	2	1,8	+
<i>Cochlicopa lubricella</i> (PORRO)														
<i>Granaria frumentum</i> (DRAP.)		+	54	44,6			6		1	1,4	+	31	27,7	+
<i>Vertigo pygmaea</i> (DRAP.)			1	0,8					27	37,5	+	4	3,6	+
<i>Vertigo antivertigo</i> (DRAP.)			1	0,8	1		+				+	4	3,6	+
<i>Vertigo angustior</i> JEFF.			1	0,8					3	4,2				+
<i>Vertigo alpestris</i> ALD.														+
<i>Pupilla muscorum</i> (L.)		+	+		+		+		+		+	+		+
<i>Pupilla triplicata</i> (STUD.)									1	1,4		+		+
<i>Truncatellina cylindrica</i> (FÉR.)									3	4,2				+
<i>Vallonia pulchella</i> (MÜLL.)	+	+	13	10,7	7		1		3	4,2	+	13	11,6	+
<i>Vallonia emmensis</i> (GREDL.)		+	1	0,8			+		2	2,8		1	0,9	+
<i>Vallonia costata</i> (MÜLL.)			16	13,2	1		+		2	2,8	+	30	26,8	+
<i>Vallonia tenuilabris</i> (A. BR.)			+								+	1	0,9	+
<i>Chondrula tridens</i> (MÜLL.)		+	7	2,5	1		4		1	1,4	+	1	0,9	+
<i>Clausilia pumila</i> C. PFR.		+	+											
<i>Laciniaria plicata</i> (DRAP.)														
<i>Ruhenica filigrana</i> (RM.)			1	0,8			+		+					
<i>Clausiliidae</i> indet.			6	4,9	1		+		+			5	4,5	+
<i>Punctum pygmaeum</i> (DRAP.)		+							+		+			+
<i>Discus rudertus</i> (FÉR.)									4	5,6		1	0,9	+
<i>Virea crystallina</i> (MÜLL.)	+		+								+	3	2,7	+
<i>Nesovirena hammonis</i> (STRÖM)			+				+				+	1	0,9	+
<i>Eucomulus fulvus</i> (MÜLL.)			+				1							+
<i>Vitrina</i> sp. indet.														+
<i>Limacidae</i> indet.														
<i>Bradybaena fruticum</i> (MÜLL.)	+	+	8	6,6			3		4	5,6	+	5	4,5	+
<i>Helicella hungarica</i> Soós et H. W.			+				+							+
<i>Trichia cf. hispida</i> (L.)	+	+	5	4,1			+		+		+	3	2,7	+
		+							1	1,4	+	1	0,9	+

<i>Perforatella bidentata</i> (GMEL.)	+	+	3	2,5	+		+		1	1,4	+	1	0,9	+
<i>Euomphalia strigella</i> (DRAP.)										2,8				
<i>Cepaea vindobonensis</i> (C. PFR.)		+	4	3,3			+		6	8,3	+	1	0,9	+
<i>Helix pomatia</i> L.							+							
<i>Helicidae</i> indet.							1							
Szárazföldi fajok:			121	99,7	23			18	72	100,3		112	100,3	
Vízi fajok:			1002	89,2	297		92,8	242	330	82,1				
Szárazföldi fajok:			121	10,8	23		7,2	18	72	17,9				
Összesen:			1123	100,0	320		100,0	260	420	100,0				

*F. esperi*) valamelyikéhez, a példányok jelentős része a két alak bélyegeit egyesíti, ezzel mintegy a morfológiai szétválás előtti állapotot rögzítve (KROLOPP 1976b). A *Theodorus precostianus* példányainak legnagyobb része — más alsópleisztocén faunához hasonlóan — zezugos rajzolatú, a fekete és lila színűek viszonylag ritkák, holott a recens langosvízi populációknál fordított a helyzet. A recens *Bithynia tentaculata*-tól eltérő kőröshegyi példányok — máshonnan származó adatokkal együtt — egy kronotaxon elkülönítésének kérdését is felvetik. Végül a nagy számban előkerült *Vallonia naticina* a faj típusos példányaitól nagyságával, magasabb tekercsével, mélyebb varrataival jellegzetesen elüt és esetleg a kihalt *V. goldfussiana*-hoz közel álló új alakot képvisel.

A kőröshegyi fauna egy részét olyan fajok adják, amelyek álló vagy lassan folyó vizekben élnek, de folyóvízben is megtalálhatók. Mint nagy ökológiai tűrőképességű és hosszú fajlétű alakok, rétegtani jelentőségük csekély. Hogy ugyancsak a folyóvíz életközösségéhez tartoztak, annak lassúbb vízáramlású biotópjaiban éltek, az abból is következik, hogy a durvább és a finomabb szemcséjű üledékrétegekben egyaránt a vízi fauna egyedeinek mintegy 20%-át ezek adják. Ez alól csupán a *B.* lelethely kőzetliszt-rétege a kivétel, ahol dominanciájuk 80%-ra emelkedik. Ez az egykori folyó partjának öblökkel tagolt, lassú folyású, növényzettel benőtt részére utal, ahol a kifejezetten folyóvízi fajok számára az életkörülmények már nem voltak megfelelőek. Ugyanitt a part közelségét a szárazföldi csigák nagyobb összpéldányszáma is jelzi.

A szárazföldi fajok az egykori környezet — beleértve a klímát — rekonstruálásához szolgáltatnak fontos adatokat. Itt elsősorban a statisztikus feldolgozás anyagára építhetünk. Az a körülmény, hogy a vízparti elemek aránylag kis dominanciával szerepelnek, arra enged következtetni, hogy a vízgyűjtő terület kissé távolabbi részéről mosódott össze az anyag. Erre utal az is, hogy a homokos — kavicsos rétegekben a szárazföldi fajok száma 14 és 32 közt változik, míg a finomabb szemű üledékben a 12-t nem haladja meg — a már említett part közeli *B.* lelethely kivételével. A friss, legtöbbször alig koptatott héjak ugyanakkor a hosszabb szállítás lehetőségét is kizárják. A faunában a nyílt, szárazabb területeken élő, egyúttal többé-kevésbé melegigényes fajok (*Granaria frumentum*, *Chondrula tridens*, *Helicella hungarica*) több, mint 50%-os összdominanciát adnak. Sok a füves-bokros területeken élő, nagy ökológiai tűrőképességű faj is (pl. *Cochlicopa lubrica*, *Vallonia pulchella*, *V. costata* stb.). Az erdei elemek (pl. *Laciniaria plicata*, *Ruthenica filograna*) jelentősége alárendelt, de jelenlétük mégis a távolabbi területek erdővegetációjára utal.

A klíma a fenti adatok szerint a jelenlegivel kb. megegyező, pleisztocén viszonylatban enyhe, „interglaciális jellegű” lehetett. Meg kell azonban említenünk, hogy néhány hidegjelző faj is előkerült (*Vertigo alpestris*, *Vallonia tenuilabris*, *Discus rudatus*). Ezek, bár csak szórványosan jelentkeztek 1–2 példányban, egy lezajlott vagy kezdődő klíma-rosszabbodás hírnökei.

A képződmény korának megítélésénél — a fentebb ismertetett adatok mellett — a következő szempontokat kell figyelembe venni:

Az a jellegzetes, számos kihalt folyóvízi fajt is tartalmazó faunaegyüttes, amely Kőröshegyről előkerült, az alföldi mélyfúrások adatai alapján az alsópleisztocén és a középsőpleisztocén alsó részét magába foglaló szakaszt (villányi és alsóbihari) jellemzi (KRETZOI — KROLOPP 1972). Ennek a szakasznak (KROLOPP 1973: 1. malakológiai fázis) alsó részében még olyan fajok jelentkeznek, amelyek Kőröshegyen nem kerültek elő (*Ferrissia* sp., *Parmacella* sp., *Gastrocopta serolina* stb.), holott kor-azonosság esetén az ökológiai viszonyok



és az igen gazdag fauna mellett ez várható lenne. A szakasz felső részét a folyóvízi fáciesben a *Viviparus böckhi* tömeges megjelenése jellemzi, lelőhelyünkön viszont csupán néhány példány került elő. A változatos üledéksor alapján a megfelelő élőhely hiánya mint ok nem jöhet számításba, de a szárazföldi fauna is eltérő (KROLOPP 1973). Mindezek alapján a képződmény korát az említett időköz középső szakasza tájára lehet korlátozni, a villányi alsó részét és az alsóbihari végét kizárva. Más szavakkal: a *Mollusca* fauna a leletek korát a felsővillányit és a legalsó-biharit magába foglaló időszakon belül rögzíti.

### Gerinces maradványok

A puhatestűek tömegesen előfordul és általában jó megtartású anyagával szemben a gerinces maradványok — részben a görgetettség miatt — igen rossz megtartásúak, nagyrészt csak szilánkokkal képviseltek. Ez a magyarázata, hogy sok a csak nemzetségre vagy még magasabb kategóriára szorítkozó határozás az anyagban. Csak szerencsés véletlennek tudhatjuk be, hogy az igen kis egyedszámú fauna néhány tagja különleges rétegtani értéke révén alkalmat nyújtott a kérdéses rétegek, illetve gyűjtőhelyek viszonylag igen pontos korhatározására.

Az egyes gyűjtőhelyekről begyűjtött, többé-kevésbé meghatározható gerinces maradványok taxonális megoszlását a 2. táblázat mutatja.

A felsorolt 37\* taxon, illetve csoport 3–4 hal-, 1 kételtű-, 3 hüllő-, 1 madár- és 24–25 emlősfaj közt oszlik meg. Rendszertani érdekesség közülük kettő: az egyik az eddig csak Betfia (KRETZOI 1961, JURCSÁK — KESSLER 1973), Budapest — Várhegy (JÁNOSSY 1969) és Voigtstedt (JÁNOSSY 1965) bihari faunájából ismert *Pelargosteon* óriásgólya; a másik a Villány–5 végsővillányi faunájából leírt (KRETZOI 1969), újabban azonban a hollandiai mélyfúrási anyagból is előkerült és így a Magyar-medence és a hollandiai süllyedék mélyebb pleisztocén rétegtani korrelációját lehetővé tevő (v. d. MEULEN 1974, v. d. MEULEN — ZAGWIJN 1974) *Allophaiomys deucalion* előfordulása.

Ökológiai vonatkozásban az emlősök — a többi gerinces faunaelem ökológiai spektruma túl kis fajszaú — nem mutatnak egységes képet; az indifferens elemek mellett az erdei és a nyílt — füves ökológiai igényű alakok egyaránt szerepelnek benne. Ez érthető, mivel a folyóvíz sodrában összerosott, koptatott csontok igen változatos ökológiai viszonyú területekről halmozódhattak össze. De ha tekintetbe vesszük, hogy a vízi — vízparti elemek: mocsári teknős, óriásgólya, *Trogontherium*, *Desmana*, *Miomys savini* stb. ökológiai igényeinek megfelelő miliő, a *Sciurus*, *Sciuropterus*, Gliridák, *Myodes*, *Apodemus* ökológiai követelményeit biztosító nyíltabb erdő, a *Citellus*, *Colobotis*, *Allocricetus*, *Cricetus*, az Arvicolidák nagyobb része és a Leporidák környezetigényeit kielégítő füves területek viszonylag kis helyen egymás, mellett is elképzelhetők, akkor még túl nagy összerosási területtel sem kell számolnunk.

Ilyen körülmények közt csak megemlítjük, hogy az *A.* lelethelyről kerültek elő a vízi — vízparti — erdei alakok, míg a *B.* lelethely — az indifferens elemek mellett — füvespusztai alakokat szolgáltatott. Ezek a tények azonban a kis leletszám és fajszaú, illetve a lelethelyek közelsége miatt nem bizonyíthatók.

\* A *Microtus nivalis* a löszből hozzákeveredett faj — itt csak a teljesség kedvéért említjük.

[illegible]

Kétségtelenül nagyobb a leletanyag rétegtani fontossága. Faunánk fajösszetételében — beleszámítva az ökológiai eltérésekből adódó különbségeket — a Villány — 5 és a Betfia — 2 faunáihoz mutatja a legtöbb hasonlóságot, míg az azonos ökológiájú kislángi faunától már tetemesen eltér. Az összehasonlítás alapja a faunák jellemző Arvicolida-spektruma. Ebben Kislánggal csak az alsóbihari alsó szakaszából (betfiai szakasz) is ismert *Lagurodon arankae* közös faja Kőröshegynek, Villány — 5 ezzel szemben ugyanazt az *Allophaiomys*-fajt szolgáltatta, mint Kőröshegy, míg Betfia — 2 *Allophaiomys* faja (*A. pliocaenicus*) már valamivel evolválta. Ezekkel szemben viszont Betfia — 2 felé közelíti a faunát a kis *Mimomys pusillus* jelenléte, legfőképpen azonban az egész alsóbihariban szereplő *Mimomys savini* megjelenése, amely a villányi faunákból — melyekben az ősi *M. pliocaenicus* helyettesíti — még teljesen hiányzik. Ezt a — valódi villányi és alsó-bihari faunák közti — helyzetet mutatják a nagyemlősök is, amennyire ezek fogyatékos megtartási állapotuk és ritkaságuk mellett következtetésekre alkalmat adnak. Mindenesetre a villányi emelet felé közelíti a fauna korát a *Leptobos* fellépése, míg pl. a *Pelargosteon* óriásgolyva eddig csak bihari faunákból került elő; a *Trogontherium*, *Machairodontida*, valamint az *Equus* maradványai — sajnos — közelebbi határozás hiányában nem szolgáltatnak pontosabb kronológiai adatot.

Mindezek alapján csak annyit szögezhetünk le, hogy Kőröshegyen egy villányi-végi és alsó-bihari besorolás közt, talán utóbbihoz közelebb fekvő korú képződmény maradványaival állunk szemben. VAN DER MEULEN és ZAGWIJN (1974) hollandiai megfigyeléseit figyelembe véve azt is megállapíthatjuk, hogy ez az időszak kb. a hollandiai helyi rétegtani nomenklátúra eburoni idejével eshet egybe — vagyis a villányi emelet és a tigliai litosztratigráfiai egység felső határa eléggé azonos sávban fekszik, mint azt már korábban is feltételeztük (KRETZOI 1952, 1953, 1969 stb.), illetve legújabbán JÁNOSSY és VAN DER MEULEN (1975) is igazolja.

## Összefoglalás

A kőröshegyi téglagyár agyagfejtőjének pannon rétegsorát fedő folyóvízi képződményekből gazdag puhatestű együttes (82 taxon) és gerinces fauna (36 taxon) került elő. A leletanyag 170—180 m tszf. magasságban egy alsópleisztocén-végi kisebb folyóvíz medrét és árterületét jelzi. A folyóvízi alakok mellett vízi — vízparti, nyíltabb erdei és füvespusztai elemek viszont az egykori környezet és a maival kb. megegyező klíma mellett tanúskodnak. A fauna alsópleisztocén-végi (villányi emelet vége — alsóbihari legalja) korbesorolást tesz lehetővé.

## IRODALOM

- DÖVÉNYI Z. 1973: A kőröshegyi téglagyár agyagfejtőjének rétegtani vizsgálata. (Stratigraphische Untersuchungen in der Ziegelei von Kőröshegy am Südstrand des Plattensees.) — Acta Geogr. Debrecina (1972) 11. pp. 170—179 (169).
- GEISSERT, F. 1963: Bithynia crassitesta Broemme dans les argiles quaternaires de Jockgrim (Palatinat). — B. Serv. Carte Géol. Als. Lorr. 13. 3. pp. 147—149.
- GIROTTI, O. 1972: Il genere Neumayria Stefani 1877 (Gastropoda, Prosobranchia). — Geol. Romana, 11. pp. 115—136.
- HALÁVÁTS GY. 1888: A szentesi artézi kút. (Der artesische Brunnen von Szentes.) — Földt. Int. Évk. 8. pp. 157—186 (163—194).

- JÁNOSY, D. 1965: Vogelreste aus den altpleistozänen Ablagerungen von Voigstedt in Thüringen. — *Palaeont. Abh.*, A. 2. 2–3. pp. 337–361.
- JÁNOSY, D. 1969: Stratigraphische Auswertung der europäischen mittelpleistozänen Wirbeltierfauna. — *Ber. Deutsch. Ges. Geol. Wiss. A. Geol. Paläont.* 14. 4. pp. 367–438.
- JÁNOSY, D. — VAN DER MEULEN, A. J. 1975: On *Mimomys* (Rodentia) from Osztramos-3, North Hungary. — *Proc. Nederl. Acad. Wetens. Ser. B.* 78. 5. pp. 381–391.
- JURCSÁK, T. — KESSLER, E. 1973: Cercetari paleornitologie din Romania. — *Nymphaea*, 1. pp. 263–300.
- KORMOS T. 1910: Új adatok a balatonmelléki alsó-pleisztocén rétegek geológiájához és faunájához. — *A Balaton Tud. Tanulm. Eredm.* 1. 1. Pal. függ. p. 50.
- KRETZOI M. 1952: A negyedkor taglalása gerinces fauna alapján. — *MTA Alföldi Kongr.* pp. 89–97.
- KRETZOI, M. 1953: Quaternary geology and the Vertebrate Fauna. — *Acta Geol. Hung.* 2. pp. 67–76.
- KRETZOI M. 1961: Madár-maradványok a betfiaai alsópleisztocén faunából. (Vogelreste aus der altpleistozänen Fauna von Betfia.) — *Aquila*, 67–68. pp. 167–168 (168–174).
- KRETZOI M. 1969: A magyarországi quarter és pliocén szárazföldi biosztratigráfiája. [Sketch of the Late Cenozoic (Pliocene and Quaternary) terrestrial stratigraphy of Hungary.] — *Földr. Közl.* 16/92. pp. 179–198 (198–204).
- KRETZOI M. — KROLOPP E. 1972: Az Alföld harmadkor végi és negyedkori rétegtana az őslénytani adatok alapján. [Oberpliozäne und quartäre Stratigraphie des Alföld (Grosse Ungarische Tiefebene) aufgrund paläontologischer Angaben]. — *Földr. Ért.* 21. 2–3. pp. 133–156 (156–158).
- KROLOPP E. 1970: Őslénytani adatok a nagyalföldi pleisztocén és felsőpliocén rétegek sztratigráfiájához. (Paläontologische Beiträge zur Stratigraphie der pleistozänen-oberpliozänen Schichtenfolge der Grossen Ungarischen Tiefebene.) — *Őslénytani Viták*, 14. pp. 5–39 (41–43).
- KROLOPP E. 1973: Negyedkori malakológia Magyarországon. (Quaternary malacology in Hungary.) — *Földr. Ért.* 21. 2–3. pp. 161–166 (167–171).
- KROLOPP E. 1976a: Alföldi mélyfúrások Zsigmondy–Halaváts-féle Mollusca-anyagának revíziója. I. A szentesi artézi kút fúrás. (Revision of fossil molluscs gained from the Great Hungarian Plain. I. Artesian well drilling at Szentes.) — *Földt. Int. Évi Jel.* 1973-ról, pp. 195–218.
- KROLOPP, E. 1976b: Angaben zur Entfaltung der mitteleuropäischen fluviatilen Molluskenfauna. — *Malacologia*, 17. (in press.)
- MELJER, T. 1974: Aantekeningen over de Bithyniidae (Gastropoda, Streptoneura) in het Nederlandse Kwartair. Notes on the Bithyniidae of the Dutch Quaternary. — *Meded. Werkg. Tert. Kwart. Geol.* 11. 4. pp. 149–171.
- MEULEN, A. J. VAN DER 1974: On *Microtus* (*Allophaiomys*) *deucalion* (Kretzoi, 1969) (*Arvicolidae*, *Rodentia*) from the Upper Villányian (Lower Pleistocene) of Villány—5, S Hungary. — *Proc. Kon. Nederl. Akad. v. Wetensch. B.* 77. 3. pp. 259–266.
- MEULEN, A. J. VAN DER — ZAGWIJN, W. H. 1974: *Microtus* (*Allophaiomys*) *pliocenicus* from the Lower Pleistocene near Brielle, The Netherlands. — *Scripta Geol.* 21. pp. 1–12.
- MOTUZ, V. M. 1968: Quartärmollusken im Westen der Russischen Tafel und ihre stratigraphische Bedeutung. — *Ber. d. Ges. Geol. Wiss. Geol. Pal.* 14. 4. pp. 481–489.
- STEUSLOFF, U. 1953: Wanderungen und Wandlungen der Süßwasser-Mollusken Mitteleuropas während des Pleistocäns. — *Arch. f. Hydrobiol.* 48. 2. pp. 210–236.
- ZILCH, A. — JAECKEL, S. G. A. 1962: Ergänzung zu P. Ehrmann: Mollusken (1933). — p. 294. Leipzig.

# MOLLUSKEN- UND WIRBELTIERFAUNA AUS DEM AUFSCHLUSS DER KŐRÖSHEGYER ZIEGELFABRIK (BALATONFÖLDVÁR) AUS DEM AUSGEHENDEN ALTPLEISTOZÄN

VON

M. KRETZOI—E. KROLOPP

Die pannonische Schichtenfolge der Tongrube in der Kőröshegyer Ziegelfabrik — in der Gemarkung von Balatonföldvár — wird von fluviatilen, in wechselnden Lagen grob- und feinkörnigen Sedimenten überlagert. Aus dieser Schichtenfolge sind — von 10 Schichten dreier Fundpunkte — 82 Taxonen der Molluskenfauna (E. KROLOPP) und 37 Taxonen der Wirbeltierfauna (M. KRETZOI) eingesammelt, bzw. bestimmt worden.

Die Molluskenfauna besteht aus wasser- und landbewohnenden Arten. Den Faunencharakter bestimmen die fluviatilen Arten, von denen ein Teil bereits ausgestorben ist (*Pisidium clessini*, *Viviparus böckhi*, *V. acerosus zsigmondyi*, *Neumayria crassitesta*, ?*Prososthenia* sp.), bzw. zwar noch heutzutage lebt, doch ein Ausbreitungsgebiet aufweist, dessen Grenze nach NW nicht, oder nur ganz geringfügig sich über Ungarn ausbreitet (*Theodoxus prevostianus*, *Lithoglyphus naticoides*, *Fagotia acicularis*, *F. esperi*). Genannte Arten sind z. T. die „Leitformen“ der altpleistozänen, bzw. älteren mittelpleistozänen fluviatilen Fauna des Karpatenbeckens (KRETZOI—KROLOPP 1972, KROLOPP 1973, 1976b), z. T. aber den in milderen Abschnitten des Altpleistozäns bis nach Süd-England vorgedrungenen südlichen Artenbestand der vom Karpatenbecken NW liegenden Gebiete geben (STEUSLOFF 1953). Unter diesen verdient *Neumayria crassitesta* besondere Aufmerksamkeit; eine Art, die bis zur letzten Zeit bloss aus Deutschland und den Niederlanden bekannt war (ZILCH—JAECKEL 1962, GEISERT 1963, GIROTTI 1972, MEIJER 1974), und aus Ungarn erst unlängst identifiziert werden konnte. Sie war nach den Angaben aus den Bohrproben (vorerst an Hand von Opercula) eine häufige Art des ungarischen Alt- und älteren Mittelpleistozäns. Von Kőröshegy konnte sie in grosser Zahl gesammelt werden — u. a. sind von hier etwa 50 Gehäuse zum Vorschein gekommen.

Erwähnenswert ist die vom lebenden Typus abweichende morphologische Erscheinung einzelner Arten (*Fagotia acicularis* und *F. esperi*, *Theodoxus prevostianus*, *Valvata naticina*, *Bithynia tentaculata*), welcher Umstand das Problem selbständiger Chronotaxonen aufwirft.

Ein Teil der fluviatilen Formen befürwortet ein durch Einbuchtungen geteiltes Biotop langsam fliessenden Wassers.

Von den terrestren Formen geben diejenigen eines trockenen, offenen Geländes mit mehr-weniger ausgeprägtem Wärmebedarf (*Granaria frumentum*, *Chondrula tridens*, *Helicella hungarica*) mehr als 50% der Individuen. Neben ihnen sind noch die ökologisch widerstandsfähigen Formen (*Cochlicopa lubrica*, *Vallonia pulchella*, *V. costata* etc.) in grösserer Zahl vertreten. Waldelemente (z. B. *Laciniaria plicata*, *Ruthenica filograna*) spielen untergeordnete Rolle.

Das Klima konnte einen mit den häutigen Verhältnissen übereinstimmenden Interglazial-Charakter aufweisen. Einige durch 1—2 Exemplare vertretene

kälteandeutende Formen können als Indikatoren einer eben abgelauten, oder herannahenden Kältephase angesehen werden (*Vertigo alpestris*, *Vallonia tenuilabris*, *Discus ruderatus*).

Die Mollusken gewähren der in Rede stehenden Sedimentfolge eine Zeitbestimmung auf den Zeitintervall jüngstes Altpleistozän bis unterstes Mittelpleistozän (KROLOPP 1973: „erste malakologische Phase“), also eine Einstufung in oberes Villányium bis unterstes Biharium.

Die Wirbeltierfauna lieferte zwei erwähnenswerte Formen — neben den gewöhnlichen Arten älterer Pleistozänfaunen. Die eine ist der Riesenstorch *Pelargosteon tothi*, der nach Betfia (Typuslokalität), Budapest-Várhegy und Voigtstedt (Thüringen) als viertem Vorkommen von hier nachgewiesen werden konnte. Die andere ist die aus der zum ausgehenden Villányium gerechneten Fundstelle Villány—5 nachgewiesene Arvicolidenform *Allophaiomys deucalion*, die jetzt auch hier auftauchte.

Vom ökologischen Gesichtspunkt ist der Faunenfund nicht einheitlich: die wenigen Fisch-Reste, Sumpfschildkröte, Riesenstorch, *Desmana*, *Trogontherium* und wohl auch *Mimomys savini* benötigten stehendes, bzw. sich nur sehr langsam bewegendes Wasser, während Ziesel, Hamster, Hasen die Nähe von offenen Grassgebieten andeuten. Neben diesen verweisen aber Schläfer, Waldwühlmaus, Hörnchen, bzw. Hirsche auf damalige Walddistrikte. All diese beweisen, dass das Faunenmaterial von verschiedenen ökologischen Nischen der Umgebung eingespült wurde.

Die eigentliche Wichtigkeit der Wirbeltierreste liegt aber in ihrer Aussage in Bezug auf das geologische Alter der Schichten. Sehen wir nämlich von sämtlichen nur als älteres Pleistozän eingestuft, für die zeitliche Einreihung weniger wichtigen Formen ab, so kann immerhin auf Grund des Auftretens von *Mimomys savini* die altbiharische (cromerische) Einstufung ohnehin gesichert angenommen werden. Dabei befürworten das Auftreten, bzw. Überleben der kleinen *Mimomys*-Form, das Zusammenvorkommen von *Lagurodon* und *Allophaiomys* für sämtliche Fundpunkte das einheitliche ältestbiharische Alter (Betfia-Phase). Dies wird durch das Auftreten von *Allophaiomys deucalion* in der Fauna besonders unterstrichen: bis jetzt kannten wir die Art allein aus der endvillányischen Fauna von Villány—5, während die bekannten ältestbiharischen Faunen bereits die fortschrittlichere Art *A. pliocaenicus* lieferten. Dieser Umstand spricht für eine nähere Eingliederung an die Zeitgrenze Villányium/Biharium, was übrigens auch durch das Auftauchen als Indikatoren einer Abkühlung angenommener Formen — *Allophaiomys deucalion*, *Colobotis*, usw. — bekräftigt wird, als Zeuge einer Abkühlung an der Oberkante von Villányium.

Alle diese Folgerungen stehen mit denjenigen, die aus der Molluskenfauna gezogen werden konnten, in vollem Einklang.



## A BUDAJENŐI BŐ—2. SZ. FÚRÁS NEOGÉN KÉPZŐDMÉNYEINEK DIATOMA FLÓRÁJA

HAJÓS MÁRTA

A budajenői Bő—2. sz. földtani alapfúrás 1974—1975-ben mélyült a Zsámbéki-medencében. JÁMBOR Á. geológus a fúrás 18 db üledékes kőzetmintáját adta át Diatoma vizsgálatra. A minták a fúrás 205,6—288,5 m közötti márga, agyagmárgás aleurit, agyagos aleurit és aleuritos agyagmárga rétegeiből származnak.

Az üledékek kovás egysejtűekben gazdagok. Az egysejtű kovavázú ostorosok, Chrysomonadales, Silicoflagellales és Ebriidales vázmaradványok kevés fajszámban, de aránylag nagy egyedszámban találhatók, a faj- és formagazdag Diatomák uralkodó mennyiségűek. Feltűnő a vékony héjú maradványok aránylag rossz, töredezett megtartási állapota.

Három agyagmárgás aleurit minta (a 218,2—219,0 m, 225,6—226,6 m és a 249,9—250,1 m közötti rétegekből) meddőnek bizonyult. Ezek a fajgazdag fedő- és feküretegekkel közettenilag azonosak. E rétegek Diatoma-meddő voltának okát pontosan megadni nem tudjuk. Magyarázható az üledékgyűjtő vizének eredeti lúgos kémhatásával, vagy oldott kvasav hiányával — ez esetben Diatomák nem is éltek az üledékgyűjtő vizében. Valószínűbb azonban, hogy a vékony héjú, gyengén kovásodott fajok az üledékképződés során feloldódtak.

A vizsgált legalsó réteget (279,2—288,5 m közötti agyagos aleurit) Diatoma-fajgazdagság jellemzi. Az *Achnanthes*, *Amphora*, *Diploneis*, *Cocconeis* epifita fajok csekélyebb száma és a *Thalassionema nitzschoides*, *Distephanus crux* stb. plankton fajok jelentős mennyisége nyíltvízű, normál sótartalmú tengervízi közegre utal (KRESTEL, S. 1964, Kavna, Románia). Ez a magyarországi szarmata képződményekre vonatkozó eddigi mikroflóra, a Foraminifera és Mollusca vizsgálati adatokkal ellentétben, az eddig feltételezettnél jóval magasabb sótartalmat bizonyít. A Fekete-tengerben ma is élő reliktum-fajok alapján ez a sótartalom 18—22‰-es, sőt ennél több is lehetett (PROSCHKINA-LAVRENKO, A. I. 1955a).

A 247,1—249,1 m-ben települő diatomás rétegre jellemző fajok: *Pseudopodosira hyalina* (KRESTEL, S. 1962, 1964), *Pseudopodosira westii*, *Melosira sulcata*, *Chaetoceros pantocseki* n. sp. és a Zágráb melletti Sveta Nedelja alsószarmata rétegeiből leírt *Deflandryocha intercalaris* (JERKOVIĆ, L. 1965) előfordulása az előzőhöz viszonyítva mélyebb; a 244,8—245,3 m közötti réteg maradványai valamivel sekélyebb üledékgyűjtőt jeleznek.

A 242,1—242,4 m közötti mikroflóra-együttes összetételének kisebb





Coconeis grata A. Schm.	
C. placentula Ehr. var. euglypta (Ehr.) Cl.	
C. scutellum Ehr.	
C. scutellum Ehr. var. pulchra Miss. *	
Coccinodiscus apiculatus Ehr. var. ambigua Grun.	
C. doljensis Pant. *	
C. excentricus Ehr. var. fasciculata Hust.	
C. jouséi n. sp. Hajós *	
C. lineatus Ehr.	
C. pseudolineatus Pant. *	
C. sarmaticus Pant. *	
C. stellaris Rop.	
Denticula hustedtii Simonsen et Kanaya *	
Dimerogramma boryanum Pant. *	
Diploneis interrupta (Kütz.) Cl.	
D. moesta A. Schm. *	
D. sejuncta (A. Schm.) Joerg	
D. smithii (Bréb.) Cl.	
D. splendida (Greg.) Cl. var. andesitica (Pant.) Hust. *	
Fragilariopsis cylindrus (Grun.) Helmke et Krieg.	
F. rhombica (O'Meara) Hust.	
Grammatophora hungarica Pant. *	
G. insignis Grun. *	
G. insignis Grun. var. doljensis Grun. *	
G. oceanica (Ehr.) Grun. var. macilenta (W. Sm.) Grun.	
G. torosa n. sp. Hajós *	
Hyalodiscus sp. *	
Licmophora paradoxa (Lyngb.) Ag. var. tincta (Ag.) Hust.	
Mastogloia baldjikian Grun.	
	205,6–205,8 m
	216,6–217,4 m
Meddő—empty	218,2–219,0 m
	220,1–221,1 m
	222,3–223,2 m
	223,9–224,6 m
Meddő—empty	225,6–226,6 m
	226,8–227,0 m
	227,0–227,7 m
	228,5–229,0 m
	231,0–231,2 m
	237,2–237,9 m
	238,2–241,1 m
	242,1–242,4 m
	244,8–245,3 m
	247,1–249,1 m
Meddő—empty	249,9–250,1 m
	279,2–288,5 m

1b. ábra

Fig. 1b



változása, újabb fajok megjelenése, a tengervíz mélységének és sótartalmának kisebb, de lényeges változására enged következtetni.

238,2–241,1 m-ben a *Chaetoceros* fajok kitartó spórái mellett az *Amphora*, *Achnanthes* és *Cocconeis* epifita fajok száma ismét sekélyesedésre utal.

A 237,2–237,9 m-ben megjelenő *Denticula kustedtii* zónajelző faj és a *Coscinodiscus stellaris*, *Thalassionema nitzschioides*, *Dictyocha fibula*, *Distephanus crux* stb. plankton fajok ismét kisebb mélyülést jeleznek.

A fajban gazdagabb rétegre, 231,0–237,2 m között, faj- és egyedszámban szegény márga települ. E rétegben feltehetően a kőzettéválás során oldódtak fel a héjak, vagyis a fajszegénység másodlagos.

A 228,5–229,0 m közötti márgás aleurit gazdag mikroflórája ismét mélyebb, esetleg sósabb tengervízü léttérre enged következtetni.

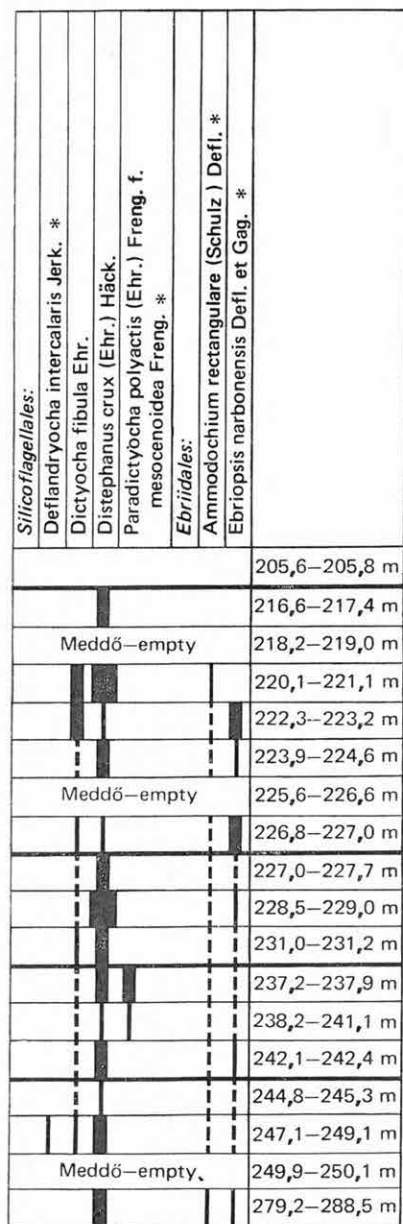
227,0–227,7 m-ben ugrásszerű fácies-változást jelentenek a kelet-európai értelmezés szerinti alsószarmatára jellemző *Nitzschia doljensis*, *N. spectabilis* és a *Surirella meolica* fajok. Feltűnő a Centrickae teljes hiánya.

A 226,6–227,0 m közötti réteg faj- és egyedszámban is gazdagabb az előző rétegeknél. A héjak részben töredezték. A *Coscinodiscus jouséi* n. sp. faj uralkodó mennyiségű. A *Chaetoceros* kitartó spórák, a planktonformák és a Silicoflagellaták mennyisége még mindig normál sótartalmú tengervízre utalnak.

A fúrási rétegsorban felfelé, 216,6–226,6 m között a taxonok egyre töredékesebbek. A héjak, vázak vékonyak, gyengén kovásodottak, de még mindig szarmata képződményekre jellemző, tengeri maradványegyütttest képviselnek.

A 205,6–205,8 m közötti márgaréteg mikroflórája az előző mintákétól teljesen eltérő – aligsósvízi, fajban és egyedszámban szegény. Olyan taxont, mely a rétegnek alsópannóniai korát egyértelműen igazolná, nem tartalmaz.

A teljes mikroflóra-együtttest, annak rétegmintánkenti változásait a nagy fajgazdagság miatt itt nem közöljük. Az 1a–1d ábra elsősorban a szintjelző, kihalt és fáciesjelző perzisztens fajokat közli.



1d. ábra  
Fig. 1d

*Összefoglalóan* megállapíthatjuk, hogy a budajenői Bő—2. sz. fúrásban 205,6—205,8 m között települő márga sekély állóvízi—aligsósvízi maradványegyüttese fajszegény, rossz megtartású. Az üledék kora a fajok ökológiai adatai alapján a l s ó p a n n ó n i a i.

A 216,6—288,5 m közötti s z a r m a t a agyagos, márgás aleurit és aleuritos márgarétegek kovás egysejtű maradványokban általában gazdagok. A maradványegyüttes jelentős hányada kihalt. A vékonyhéjú planktonformák töredezettek, a Silicoflagellaták, Ebriidák és Archaeomonasok nagy része normál sőtartalmú (18—22%-es) életteret jelez (PROSCHKINA-LAVRENKO, A. I. 1955a). A *Chaetoceros* kitaró spórák egyes rétegekben jelentkező uralkodó mennyisége a víz mélységének és a tengervíz oldott sőtartalmának változására, ingadozására enged következtetni. A fennőtt, epifita fajok jelenléte alapján egyes rétegek ülepedésekor sekélyebb volt a víz, míg más rétegekben a planktonformák, pl. *Coscinodiscus*-ok elszaporodása mélyülést jelez. Az üledék a parti övezetben (de nem közvetlenül a partszegély közelében), csendes, nyugodt környezetben képződött. Az üledékgyűjtő vizének mélysége, parttávolsága és sókoncentrációja állandóan változott, de ez az ingadozás kis mértékű volt. A partról édesvízi fajok nem szállítottak be, illetve ezeket kimutatni nem lehetett.

A mikroflóra-együttes összetételéből határozottan megállapítható, lényegesebb fáciesváltozások helyét az 1a—1d. ábrán vastagabb vonal jelzi. A ma is élő perzisztens fajok szerint pl. az *Anaulus birostratus*, *Achnanthes brevipes*, *Campylodiscus thuretii*, *Cocconeis grata* stb. fajok földközi- és fekete-tengeri rokonságúak (HUSTEDT, F. 1927—1966, PROSCHKINA-LAVRENKO, A. I. 1955a—b).

A kihalt fajok mennyisége jelentős; a *Coscinodiscus doljensis*, *C. sarmaticus*, *Anaulus simplex*, *Nitzschia doljensis* és a *Deflandryocha intercalaris* a kelet-európai értelmezés szerinti alsószarmatánál fiatalabb rétegekből ez ideig ismeretlenek.

A meghatározott szintjelző fosszilis fajokat hazánkban a K-i Mecsek szarmata üledékeiben is megtaláltuk (HAJÓS M. 1973, 1974, HAJÓS M.—ŘEHÁKOVÁ, Z. 1974). A Paratethys területéről a jugoszláviai Dolje, Rožman, Sveta Nedelja; a bulgáriai Baldjik; a romániai Brémia, Nyermegy (Nermiş), Kavna (Camnă); a Szovjetunióban Ukrajna és a Fekete-tenger környékének alsószarmata üledékeiből ismerteti e fajokat a szakirodalom. BODA J. (1971, 1974) szarmata rétegtani taglálása és BOHNNÉ HAVAS M. 1976. évi kéziratosszerű jelentése szerint az e rétegekben talált *Mactra eichwaldi*, *Acteocina lajonkaireana*, *Irus gregarius*, *I. naviculatus*, *Cardium vindobonense*, *C. latisulcum*, *Ervilia gibbula*, *Abra reflexa*, *Musculus sarmaticus* fajok alapján feltételezhető, hogy rétegeink a magyarországi teljes szarmata üledékösszletet képviselik.

A tengervíz sőtartalma vizsgálataink szerint ezen a területen lényegesen nagyobb volt, mint azt az eddigi magyarországi szarmata üledékgyűjtők területén végzett Foraminifera- és malakológiai vizsgálatok megállapították. Ezt a normál sőtartalmat igénylő, ma is élő tengeri Diatoma és Silicoflagellata fajok és Foraminiferák jelenléte (KORECZNÉ LAKY I. szóbeli közlése) is igazolja.

## FÜGGELÉK

*Coscinodiscus jouséi* n. sp. HAJÓS

## III. tábla 1–5.

**Derivatio nominis:** Prof. ANASTAZIA JOUSÉ — Moszkva, diatoma specialista tiszteletére.

**Diagnosis — leírás:** A valva kissé domború, szegélyén kissé lehajló, közepe  $\pm$  belapult. Átmérője 150–200  $\mu$ . Fala vékony hyalin. A központi area síma, 7–10  $\mu$  átmérőjű, melyből az areolasorok sugarasan és másodlagosan ívelten átlós keresztezett sorokba is rendezettek. Az areolasorok a szegélyig húzódnak, főként a szegély közelében kötegeket képezve, azáltal, hogy 2–2 egymás melletti areolasor között, melyek párhuzamosan húzódnak, a perem közelében egymástól 7–10  $\mu$  távolságban apró, hegyes tüske emelkedik. A közbülső areolasorok a szegély közelében villásan szétágaznak. Az areolák hatszögesek, kerek belső kamranyílással. A külső hártafal egészen finoman pórusos. 10  $\mu$ -ban sejtközépen 5 areola van, ezek a szegély mentén hirtelen kisebbednek sűrűbben helyezkednek. A szegély 0,5  $\mu$  széles, finoman vonalkázott, 10  $\mu$ -ban 9–10 vonalka van.

**Differential diagnosis:** Legközelebb áll, de eltér a *Coscinodiscus concinnus* W. SMITH fajtól (HUSTEDT, F. 1927–1966, p. 441, fig. 241.), mert a kötegeket nem választják el határozott hyalin vonalak és az areolák sokkal nagyobbak. A centrális area mindig síma hyalin, a valva pereme vonalkázott.

**Holotypus:** MÁFI Őslénytani Osztály, 4132/1. sz. Diatoma-preparátum.

**Locus typicus:** Budajenői Bő-2. sz. fúrás.

**Stratum typicum:** Szarmata tengeri aleuritós agyagmárga, budajenői Bő-2. sz. fúrás 226,8–227,0 m.

**Előfordulás:** Csak az idézett kőzetmintában.

**Megjegyzés:** A fenti rétegmintában e faj nagy példányszámban, uralkodó mennyiségben fordul elő. A héjak nagy méretűek, gyengén kovásodottak, töredeztettek.

*Chaetoceros pantocseki* n. sp. HAJÓS

## I. tábla, 9–11.

**Derivatio nominis:** DR. PANTOCSEK JÓZSEF tiszteletére.

**Diagnosis — leírás:** Kitaró spóra. Hosszúakás, hordó alakú, átmérője mindig kisebb, mint a magassága. A felülete elszórtan tüskés. A két sejtfél egyenlőtlen, az alsó szélesebb, magasabb, kerekített végű, a felső kisebb, alacsonyabb, hegyesebb. Az eddig ismert fosszilis *Chaetoceros* kitaró spórákhoz alakilag nem hasonlít. Átmérője 6–8  $\mu$ , magassága 11+3  $\mu$ , 11+4  $\mu$ .

**Holotypus:** MÁFI Őslénytani Osztály, 4140/1. sz. Diatoma-preparátum. I. tábla 10.

**Locus typicus:** Budajenői Bő-2 sz. fúrás.

**Stratum typicum:** Szarmata, tengeri aleuritós agyagmárga, budajenői Bő-2. sz. fúrás 247,1–249,1 m.

**Előfordulás:** Csak a jelzett rétegmintában, de uralkodó mennyiségben.

*Grammatophora torosa* n. sp. HAJÓS

## II. tábla 7.

**Synonym:** *Grammatophora robusta* DIRP. — in JURILJ, 1957. T. XI, fig. 3a–b. *Grammatophora stricta* EHR. var. *fossilis* GRUN. — in HAJÓS 1968. p. 145, T. XLIII. figs. 1–2.

**Diagnosis — leírás:** A valva hosszúakás, lándzsás, kissé domború oldalakkal, lekerekített végekkel. A sejtfa vastag hyalin, melynek felülete transzapikálisan párhuzamosan, finoman pontozott. A pseudoraphe keskeny. A végekeke kicsiny,

sima hyalinmező van. A választófal (septum) a héjak közepén erőteljes, felülnézetben transzpakikálisan lapos nyílást határol, a héjak végén kettős hosszanti üregre osztja a belső héjfelületet.

**Differential diagnosis:** Közel áll a *Grammatophora stricta* EHR. var. *fossilis* GRUN. (in PANTOCSEK 1886. I. p. 41, T. XXVI. fig. 239) formához. Eltérő a héjak kisebb mérete és falának belső tagoltsága.

**Holotypus:** MÁFI Őslénytani Osztály, 4138/1. sz. Diatoma-preparátum. II. tábla 7.

**Locus typicus:** Budajenői Bő—2. sz. fúrás.

**Stratum typicum:** Szarmata, tengeri agyagmárgás aleurit, budajenői Bő—2. sz. fúrás 242,1—242,4 m.

**Előfordulás:** Magyarország bádeni és szarmata tengeri diatomás üledékeiben (Szurdokpüspöki, K-Mecsek, Sárospatak—10. sz. fúrás), bulgáriai Baldjik, jugoszláviai Rožman lelőhelyek tengeri diatomás üledékeiből ismert jellemző fosszilis forma.

## IRODALOM

- BODA J. 1971: A magyarországi szarmata emelet taglalása a gerinctelen fauna alapján. — Földt. Közl. 101. 2—3. pp. 107—113. 1. ábra, 1. táblázat.
- BODA J. 1974: A magyarországi szarmata emelet rétegtana. — Földt. Közl. 104. 3. pp. 249—260. 2. ábra, 3. táblázat.
- DEFLANDRE, G. et DEFLANDRE-RIGAUD, M. 1969: Nannofossiles siliceux I. Archaeomonadaceae. — Fichier Micropaléont. Général, Sér. 19, Centre Nat. de la Rech. Scient. pp. I-IX. pls. 4173—4440. Paris.
- GLESER, S. I. 1966: Silicoflagellatophyceae. — Flora Plantarum Cryptogamarum USSR 7. pp. 1—330. figs. 1—28. pls. I—XXXIII. Moskva—Leningrad.
- HAJÓS M. 1968: Mátraalja miocén üledékeinek Diatomái. — Geol. Hung. Ser. Palaeont. 37. pp. 1—401. Tab. I—LXVIII. Budapest.
- HAJÓS, M. 1973: Faciologial and stratigraphic importance of the Miocene Diatoms in Hungary. — Nova Hedwigia, 45. pp. 365—390. pls. 1—12. figs. 1—131. Lehre.
- HAJÓS, M. 1974 : La microflore des formations à diatomites sarmatiennes de la région orientale de la montagne de Mecsek. — Mém. du B. R. G. M. 78. 2. pp. 503—507. Tab. I. fig. 1. Lyon.
- HAJÓS, M.—REHÁKOVÁ, Z. 1974: Fossile Diatomeen des Sarmats s. str. aus der Tschechoslowakei und Ungarn. — Chronostratigraphie und Neostatotypen, Miozän der Zentralen Paratethys. IV. M<sub>5</sub> Sarmatien, pp. 546—597. Taf. 1—8. Bratislava.
- HENDEY, I. 1964: An introductory account of the smaller Algae of British coastal waters. Part V. Bacillariophyceae (Diatoms). — Fishery Investigation, Ser. IV. pp. 1—317. pls. I—XLV. London.
- HUSTEDT, F. 1927—1966: Die Kieselalgen Deutschlands, Österreich und der Schweiz. — In RABENHORST, L.: Kryptogamen-Flora, 7. Teil I. pp. 1—520. figs. 1—542; Teil II. pp. 1—845. figs. 543—1179; Teil III. pp. 1—816. figs. 1180—1788. Leipzig.
- JÁMBOR Á. 1971: A magyarországi szarmata. — Földt. Közl. 101. 2—3. pp. 103—106. 1. ábra, 1. táblázat. Budapest.
- JERKOVIĆ, L. 1965: Sur quelques Silicoflagellidés de Yougoslavie. — Rev. Micropaléont. 8. 3. pp. 121—130. pls. 1—2. Paris.
- JURILJ, A. 1957: Diatomeje sarmatskog mora Okoline Zagreba. — Prirodoslovna Istrazivanja, Kn. 28. Acta Biol. 1. pp. 1—153. Tab. 1—40. Zagreb.
- KRESTEL, S. 1962a : Contributions à l'étude des Diatomées du Sarmatien d'Adamclisi et Hațeg. — Anal. Univ. Bucureștii, Ser. Științ. Nat. Geol. Geogr. 31. pp. 95—103. pls. I—II. Bucarest.
- KRESTEL, S. 1962b : Contributions à l'étude des Diatomées du Sarmatien d'Adamclisi. — Anal. Univ. Bucureștii, Ser. Științ. Nat. Geol. Geogr. 32. pp. 99—111. pls. I—IV. Bucarest.
- KRESTEL, S. 1964: Contribuții la studiul Diatomeelor din sarmatianul de la Minișul-de-Sus (Reg. Crișana). — St. și Cerc. Geol. Geofiz. și Geogr. Ser. Geol. 9. 1. pp. 199—206. pls. I—III. figs. 1—27. Bucarest.

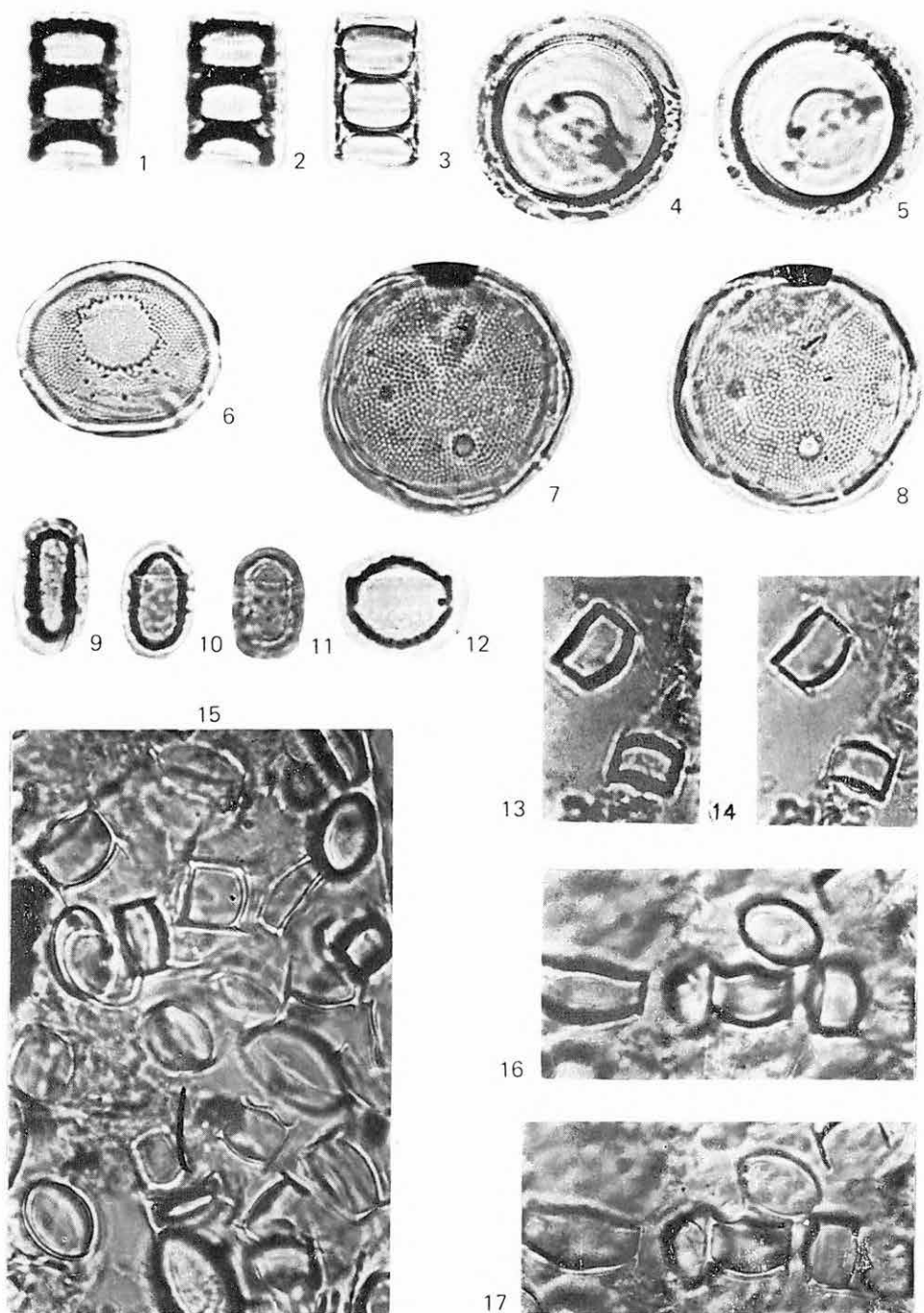


- PANTOCSEK, J. 1886—1905: Beiträge zur Kenntniss der fossilen Bacillarien Ungarns. — Teil I. pp. 1—74. Taf. 1—30. figs. 1—320. (1886); Teil II. pp. 1—23. Taf. 1—30. figs. 1—429. (1889); Teil III. Taf. 1—42. figs. 1—584. (1892); pp. 1—118. (1905). Nagytapolcsány—Pozsony.
- PANTOCSEK, J. 1902: Die Bacillarien des Klebschiefers von Kertsch. — Verh. der Kaiserl. Russ. Miner. Ges. zu St. Petersburg, Ser. 2. 39. 2. pp. 1—29. Taf. I—III. figs. 1—92. St. Petersburg.
- PROSCHKINA-LAVRENKO, A. I. 1949—1950: Diatomovüj Analiz. — Bot. Inst. Akad. Nauk. SSSR. Kn. 2. Centrales, Mediales, pp. 1—238. pls. 1—101; Kn. 3., Pennales, pp. 1—399. pls. 1—117. Leningrad.
- PROSCHKINA-LAVRENKO, A. I. 1955a: Diatomovüje vodoroszli planktona Csernogo Mor'ja. — pp. 1—222. Tab. 1—8. Figs. 1—102. Moszkva—Leningrád.
- PROSCHKINA-LAVRENKO, A. I. 1955b: Relictae Diatomeae Planctoni et Maris Nigri. — Botaniczeszkije Materiali, T. 10. pp. 45—54. Tab. I—III. Moszkva.
- ROSS, R. 1963: The Diatom genus *Carpatogramma* and the identity of *Schizostauron*. — Bull. of the British Museum (Nat. Hist.) Botany, 3. 2. pp. 47—92. Textfigs. 1—38. pls. 1—2. London.
- SCHMIDT, A. 1874—1959: Atlas der Diatomaceen-Kunde. — Heft 1—120. Taf. 1—480. Berlin—Leipzig.
- SHESHUKOVA-PORETZKAYA, V. S. 1967: Neogenovüie morszkie diatomovüje vodoroszli Sahalina i Kamcsatki. — pp. 1—432. pls. 1—50. Leningrad.
- SIMONSEN, R.—KANAYA, T. 1961: Notes on the marine species of the Diatom genus *Denticula* Kütz. — Int. Revue Ges. Hydrobiol. 46. 4. pp. 498—513. Textfig. 1. pl. 1.
- VAN HEURCK, H. 1880—1885: Synopsis des Diatomées de Belgique. — 1—2. pp. 1—235. Atlas: pls. 1—132. Anvers.
- VAN LANDINGHAM, S. L. 1967—1971: Catalogue of the fossil and recent genera and species of Diatoms and their synonyms. — I—IV. pp. 1—2385. Lehre.

## I. tábla — Plate I

1000×

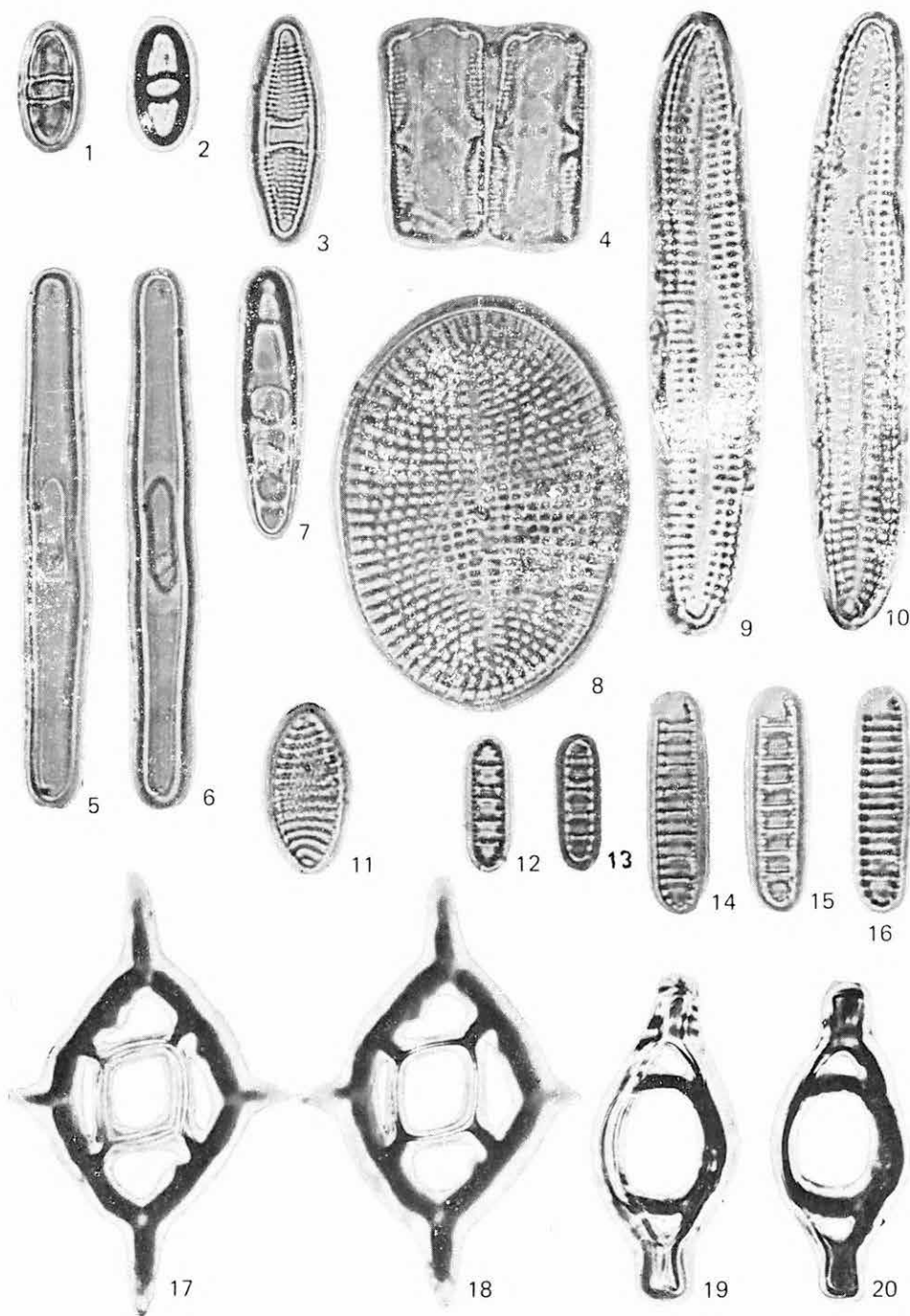
- 1—3. *Melosira sulcata* (Ehr.) Kütz.  
4—5. *Pseudopodosira westii* (W. Sm.) SHESH. et GLESER  
6. *Hyalodiscus* sp.  
7—8. *Coscinodiscus doljensis* PANT.  
9—11. *Chaetoceros pantocseki* n. sp. HAJÓS  
10. holotypus  
12. *Chaetoceros affinis* LAUD.  
13—14. *Chaetoceros crinitus* SCHÜTT  
15. Diatoma maradványegyüttes. *Chaetoceros crinitus* SCHÜTT, *Chaetoceros compressus* LAUD. kitartó spórái uralkodnak. — Relic diatom assemblage. Resting spores of *Chaetoceros crinitus* SCHÜTT and *Chaetoceros compressus* LAUD. are predominant.  
16—17. Diatoma maradványegyüttes. *Chaetoceros didymus* EHR., *Chaetoceros compressus* LAUD. kitartó spórái uralkodnak. — Relic diatom assemblage. Resting spores of *Chaetoceros didymus* EHR. and *Chaetoceros compressus* LAUD. are predominant.



## II. tábla — Plate II

1000×

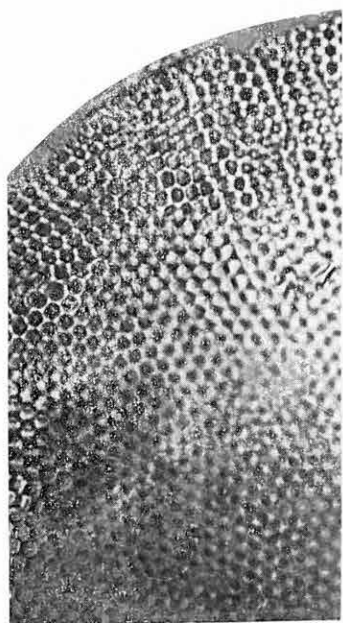
- 1—2. *Anaulus minutus* GRUN.  
3—4. *Plagiogramma staurophorum* (GREG.) HEIB.  
4. oldalnézet — side view  
5—6. *Grammatophora insignis* GRUN. var. *doljensis* GRUN.  
7. *Grammatophora torosa* n. sp. HAJÓS — holotypus  
8. *Cocconeis scutellum* EHR.  
9—10. *Dimerogramma boryanum* PANT.  
11. *Fragilariopsis rhombica* (O'MEARA) HUST.  
12—16. *Denticula hustedtii* SIMONSEN et KANAYA  
17—18. *Distephanus crux* (EHR.) HÄCK.  
19—20. *Deflandryocha intercalaris* JERK.



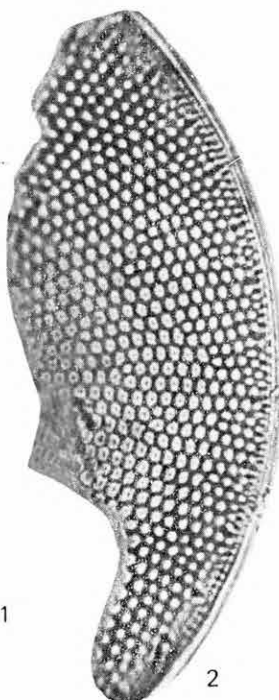
**III. tábla — Plate III**

1–5. *Coscinodiscus jouséi* n. sp. HAJÓS — holotypus

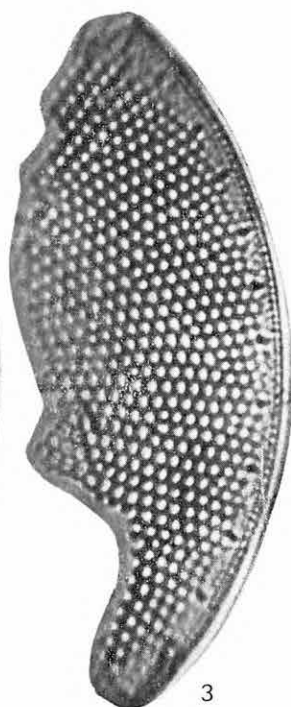
1–4.: 1000×, 5.: 500×



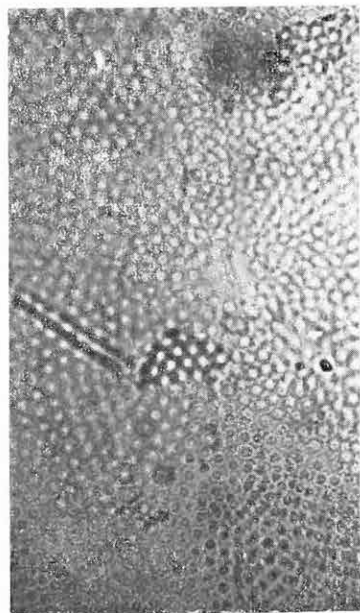
1



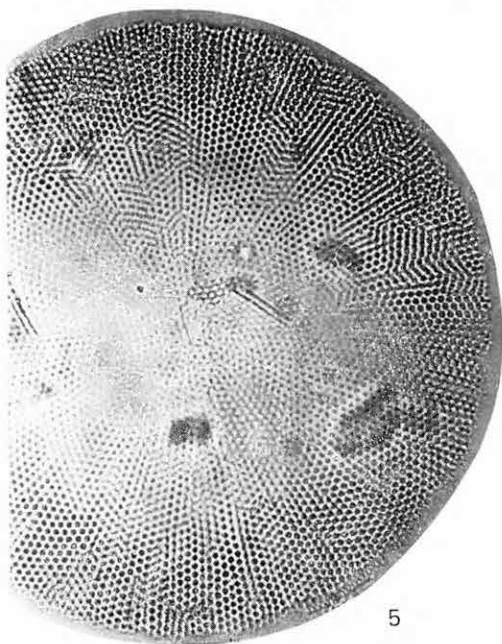
2



3



4



5



DIATOMACEAE OF THE NEOGENE  
BEDS DRILLED IN BOREHOLE BŐ-2 AT BUDAJENŐ,  
HUNGARY

by  
M. HAJÓS

The fossil assemblage of shallow, standing-water, oligohaline environment, recovered from marls in the 205.6 to 205.8 m interval of borehole Bő-2 at Budajenő is poor in species and preservation. The age of the sediment is Early Pannonian, as evidenced by the ecological data on the species recovered.

Between 216.6 and 288.5 m there are clayey, marly silts and silty marls generally rich in siliceous unicells. A considerable part of the examined fossil assemblage consists of extinct forms. Some thin-shelled planktonic forms are broken. The high percentage of Silicoflagellata, Ebriidae and Archaeomonas is indicative of a habitat that must have had a salinity of 18 to 22‰ or more. This figure is considerably higher than the results yielded by investigations into the microflora, foraminifers and molluscs of Hungary's Sarmatian formations. As suggested by the representatives of relic species presently living in the Black Sea, the salinity may have been 18 to 22‰ or even more (A. I. PROSCHKINA-LAVRENKO 1955).

The predominance of the resting spores of *Chaetoceros* in some beds allows to suppose changes in the dissolved salts content of the sea water and a decrease in water depth. According to the presence of epiphytic species, the sea was shallower during the deposition of some beds and it was deeper during the large-scale proliferation of planktonic forms, *Coscinodiscus* and Silicoflagellata. The sedimentation was taking place in the littoral zone (though not directly at water's edge), in a quiet, unagitated environment. The depth of the seawater, the distance from the shoreline and the salt concentration of the water continually varied, though that variation was of small amplitude.

No freshwater species were transported from the coast into the sedimentary environment or, to be more precise, the presence of such forms could not be recorded.

Now-living, persistent species (e.g. *Anaulus birostratus*, *Achnanthes brevipes*, *Campylodiscus thuretii*, *Cocconeis grata*, etc.) indicate a relationship with the Mediterranean and the Black Sea.

Extinct species are considerable in quantity. For instance, the species *Coscinodiscus doljensis*, *C. sarmaticus*, *Nitzschia doljensis*, *Anaulus simplex* and *Deflandrychia intercalaris* have thus far been unknown in beds younger than Early Sarmatian.

The index fossils have been found in Hungary, in the Sarmatian of the eastern Mecsek Mountains as well (M. HAJÓS 1973, 1974, M. HAJÓS—Z. ŘEHÁKOVÁ 1974).

Within the Paratethys region, these species were recorded from the Lower Sarmatian of Dolje, Rožman and Sveta Nedelja in Yugoslavia; of Balchik in Bulgaria; of Nermiş, Bremia and Camnă in Roumania and of the Ukraine and the Black Sea region in the USSR.

According to J. BODA's stratigraphic subdivision of the Sarmatian (1971, 1974) as well as to a manuscript report by M. BOHN-HAVAS (1976), the species

*Mactra eichwaldi*, *Acteocina lajonkaireana*, *Irus gregarius*, *I. naviculatus*, *Cardium vindobonense*, *C. latisulcum*, *Ervilia* sp., *Abra reflexa* and *Musculus sarmaticus* found in the sediments under consideration would indicate the presence of the complete sedimentary sequence of Hungary's Sarmatian.

## APPENDIX

### *Coscinodiscus jousei* n. sp. HAJÓS

Plate III, Fig. 1-5.

**Derivatio nominis:** To the honour of the diatom specialist Prof. ANASTASIA JOUSÉ, Moscow.

**Diagnosis-Description:** Valve slightly convex, a little curved downwards at its margin and flattened in its centre. Diameter 150 to 200  $\mu$ . Wall thin, hyaline. Central area smooth, 7 to 10  $\mu$  in diameter, out of which issue rows of areolae arranged radially and arched secondarily resulting in diagonal rows crossing the radial ones. The areola rows extend up to the margin, forming, mainly in the vicinity of the margin, bundles owing to the presence of tiny, pointed spines of 7 to 10  $\mu$  spacing emerging close to the margin, between two parallel areola rows. The intermediary areola rows bifurcate near the margin. The areolae are hexagonal, with a round aperture of the inner chamber. The outer membrane is ornamented with extremely fine pores (poroids). In the centre of the cell there are 5 areolae over a distance of 10  $\mu$ ; these will suddenly diminish in size and be spaced denser along the margin. Margin 0.5  $\mu$  wide, finely striated, with 9 to 10 striae in 10  $\mu$ .

**Differential diagnosis:** Is most closely related to, though different from, the species *Coscinodiscus concinnus* W. SMITH (F. HUSTEDT 1927-1966, p. 441. Fig. 241.), because the bundles are not separated by any distinct hyaline lines and the areolae are larger. The central area is always smooth, hyaline, the margin of the valve is striated.

**Holotypus:** Palaeontological Department, Hungarian Geological Institute, diatom slide No. 4132/1, Plate III, Fig. 1-5.

**Locus typus:** Borehole Bő-2 at Budajenő.

**Stratum typicum:** Sarmatian marine silty clay-marl, borehole Bő-2, Budajenő, 226.8 to 227.0 m.

**Occurrence:** Only in the rock sample quoted.

**Note:** In the above sample, this species is predominant, occurring in a large number of specimens. The frustules are large, slightly silicified, broken.

### *Chaetoceros pantocseki* n. sp. HAJÓS

Plate I, Fig. 9-11.

**Derivatio nominis:** In memoriam DR. J. PANTOCSEK.

**Diagnosis-Description:** Resting spore, long, barrel-shaped, always smaller in diameter than in height. Surface sparsely spiny. The two valves are unequal, the lower one is wider, higher and rounded at its end; the upper one is smaller, lower and more acute. Morphologically, they do not resemble the resting spores of fossil *Chaetoceros* known thus far. Diameter 6 to 8  $\mu$ , height 11+3  $\mu$ , 11+4  $\mu$ .

**Holotypus:** Hungarian Geological Institute, Palaeontological Department, diatom slide No. 4140/1, Plate I, Fig. 10.

**Locus typicus:** Borehole Bő-2 at Budajenő.

**Stratum typicum:** Sarmatian marine, silty clay marl, borehole Bő-2, Budajenő, 247.1-249.1 m.

**Occurrence:** Only in the rock sample quoted, but in predominance.

*Grammatophora torosa* n. sp. HAJÓS

Plate II, Fig. 7.

**Synonym:** *Grammatophora robusta* DIPP. — in JURILJ, 1957. T. XI. Fig. 3a-b. *Grammatophora stricta* EHR. var. *fossilis* GRUN. — in HAJÓS 1968. p. 145. T. XLIII. Figs. 1-2.

**Diagnosis-Description:** Valve long, lanceolate with slightly convex sides and rounded ends. Cell-wall thick, hyaline, carrying transapically fine parallel dots on its surface. Pseudoraphe narrow. At the ends there is a small, smooth hyaline area. The septum at the centre of the frustules in strong, bordering transapically on a flat aperture visible in top view and dividing the inner shell surface into a double, longitudinal cavity at the ends of the frustules.

**Differential diagnosis:** Stands close to *Grammatophora stricta* EHR. var. *fossilis* GRUN. (in PANTOCSEK 1886. I. p. 41, T. XXVI. Fig. 239). The smaller size of the frustules and the inner differentiation of their wall are distinctive features.

**Holotypus:** Hungarian Geological Institute, Palaeontological Department, diatom slide No. 4138/1, Plate II, Fig. 7.

**Locus typicus:** Borehole B6-2 at Budajenő.

**Stratum typicum:** Sarmatian marine siltstone with clay-marl, drill-hole B6-2, Budajenő, 242.1-242.4 m.

**Occurrence:** Characteristic fossil form known in the Badenian and Sarmatian marine diatomaceous deposits of Hungary (Szurdokpüspöki, eastern Mecsek Mountains, borehole Sárospatak-10) as well as from the marine diatomaceous sediments of Balchik, Bulgaria and Rožman, Yugoslavia.

## FONTOSABB SZÓRVÁNYLELETEK A MÁFI GERINCES GYŰJTEMÉNYÉBEN

(2. közlemény)

KRETZOI MIKLÓS

Fenti cím alatt néhány jelentős felszíni lelet és másutt külön nem publikált mélyfúrási adat kerül itt közlésre\*. Az adatok egy része paleontológiai fontosságú, többségük pliocén képződményeink besorolásához — illetve korrelációjához — nyújt további támpontokat.

### 1. Új antilop a kishéri alsópannonból

A Komárom megyei Kishér Ny-i részén, az Ácsteszerre vezető út É-i oldalán elterülő téglagyári agyaggyérőből, alsópannon agyagból egy antilop szarvcsap-párja és homlokcsontja, valamint metatarsale III—IV-e került a MÁFI gyűjteményébe. Miután amúgy is taxonszegény pannon antilop-faunánkban új elemet képvisel, szükségesnek tartjuk rövid ismertetését.

*Pliodorcas splendens* n. g. (vagy n. sg.) n. sp.

**Holotípus:** MÁFI—V. 10 898\*\*, koponyatető a szarvcsapokkal (I. tábla 1—2).

**Paratípus:** MÁFI—V. 10 938, bal metatarsale III—IV.

**Típuslelőhely:** Kishér (Komárom m.), Téglagyár agyaggyérője.

**Típus földtani kora:** alsópannon magasabb része (?*Congerina subglobosa*-szint).

**Méret:** A koponya szélessége a szarvcsapok tövében kb. 112 mm, a szarvcsapok hossza a középgáttól (csúcs kiegészítve) kb. 310 mm, ua. az orbita-peremtől kb. 330 mm, hátul kb. 270 mm. A szarvcsapok keresztmetszete alul  $73,0-73,5 \times 39,5-41,0$  mm, a megtörés fölött közvetlenül  $34,0-33,8 \times 37,5-34,0$  mm. A szarvcsapok távolsága alul-középen kb. 32 mm, a megtörés magasságában 62,0 mm, a csúcs magasságában kb. 150 mm. A Mt. III—IV. hossza 211,2 mm, szélessége—mélysége proximálisan  $30,8 \times 32,2$  mm, középén  $20,2 \times 23,8$  mm, disztálisan  $26,0 \times 24,0$  mm.

**Diagnózis:** Erős *Tragocercina*. A ♂ boltozatos homlokú, a koponyatető a szarvak mögött lapult, de nem gödörkés felületű, erős laterális (parietális) tarajjal. A szarvcsapok elöl igen közel erednek, bázisuk hátrafelé széttartó, külső pereme eléri az orbita-peremet. A szarvcsapok az erősen megtört tengelyű koponyából a homlok-síkkal párhuzamosan, alig széttartóan egyenesen haladnak fél hosszukig, onnan igen gyenge ívben fölfelé, törésszerűen befelé hajolnak. A szarvcsapok szinte fél magasságáig, a szarvcsaptengelyhez képest kifelé tartó „*Tragocerus*”-taraj csatlakozik, mely a törés magasságában kívül hirtelen elsimul. Ennek következtében a szarvcsap keresztmetszete alsó részében megnyúlt-ovális, elülső-belső éllel, fölötté kerek,

\* 1. közlemény: Földt. Int. Évi Jel. 1974-ről (1976).

\*\* Holotípus-leltárban: Vt—58.

sőt kissé haránt-ovális. — A metatarzális proximális vége alatt belül 85–95 mm hosszú, 16–17 mm széles és legmélyebb pontján 10–11 mm mély behorpadás jelzi a jól fejlett metatarzális illatmirigyek jelenlétét.

**Összehasonlítás:** A *Tragocerinák* az eurázsiai miocén vége – pannon jellegzetes, formagazdag antilop-csoportja, melynek nemzetségekre tagolása egyelőre még megoldhatatlan a megfelelő koponya-leletanyag hiányában. Ezért nem is vállalkozhatunk arra, hogy az összehasonlítás keresztülvitele érdekében az alcsaládot nemzetség-csoportokba foglalva állítsuk szembe a kisbéri alakokkal – nagyjából elkülönülő fő alakköreik azonban alkalmasak a közelebbi összevetésre (KRETZOI 1941b). Ennek során azt tapasztaljuk, hogy a dunántúli lelet a *Miotragocerus*–*Dystychoceras* csoporthoz mutat legnagyobb hasonlóságot; jellegzetesen megtört, illetve nem a szarvcsap tengelyében haladó elülső taraja nagyjából ugyanolyan alkotású, mint ezeknél. A jelentős nagyságkülönbségeket – mint kisebb taxonómiai eltérést – itt nem is említve, a homlokrégió lapos vagy domború volta és a jelentősen eltérő koponyatengely olyan eltéréseket jelent, melyek indokolják a kisbéri alak élesebb elkülönítését az említett alakkörtől is.

Rétegtani–faunagenetikai megjegyzések: Le kell szögeznünk, hogy a *Tragocerinák* közül a *Protragocerus*–*Paratragocerus*–*Miotragocerus*–*Dystychoceras*–*Pliodorcus*-csoport a legfelső miocénre és alsópannonra szorítkozik, míg a „caprin” csoport és a *Pikermicrus* kivétel nélkül felsőpannon alakokat foglal magába. A feltétlenül miocén alakok a leggeneralizáltabbak, a *Miotragocerus monacensis* már feltétlenül specializáltabb. Utóbbihoz csatlakozik fejlettségben – ha némileg eltérő irányt mutatva is – a vele egykorú (legalsó pannon) *Dystychoceras*. A legfiatalabb alak, a *Pliodorcus* kétségkívül a legevolvírtabb is. Hasonló korból ugyanezt az alakot szolgáltatta Brunn-Vösendorf (THENIUS 1948) és esetleg Höwenegg (TOBIEN 1959).

## 2. A csarnótai *Pliopetes*-állkapocs

A csarnótai felsőpliocén fauna feldolgozása során sikerült innen egy dél-kelet-ázsiai kapcsolattal új repülőmókus-nemzetséget kimutatni (KRETZOI 1959, 1962), melyet hamarosan Európa más hasonló korú faunáiban is megtaláltak. Leletei azonban mindig néhány szórványdarabra, fogra szorítkoztak. O. FEJFAR, a kiváló prágai kisemlős-paleontológus sztratotípus-lelőhelyeink megfigyelésénél Csarnóta–2. lelőhelyen ennek a ritka alaknak egy igen jó megtartású állkapocsát találta a lelőhely falában (kb. a 6–7. szint magasságában). Leletét magával vitte és lerajzolva juttatta vissza (II. tábla 1–3). Így a rajzoló is kiváló szakember által készített illusztrációval együtt közölhetem most a faunagenetikai szempontból igen fontos alak ismeretét lényegesen kiegészítő adatokat.

### *Pliopetes hungaricus* KRETZOI

1959. *Pliopetes hungaricus* n. sp. — KRETZOI 1959.

1962. *Pliopetes hungaricus* KRETZOI, 1962.

Holotípus: MÁFI–V. 10 939, M<sub>2</sub> sin. (KRETZOI 1962, 3. t. 1. á.).

Plesiotípus: MÁFI–V. 10 940, jobb állkapocság a P<sub>4</sub>–M<sub>2</sub> fogakkal.

Típuslelőhely: Csarnóta–2. sz. feltárás.

Típus földtani kora: csarnótai (legfelső pliocén).

A nemzetséget és fajt egy kis termetű *Sciurida*-alakra állítottam fel eredetileg (KRETZOI 1959, 1962), melyet rombosan megnyúlt, átlósan elhelyezkedő két gyökérrel, enyhén redőzött talonid-, illetve általában zománcmélyedés-felszínnel és jól fejlett mesoconiddal rendelkező zápfogak jellemeznek. Ugyanezek a jellegek megismétlődnek a Węze-i fauna idesorolt példányain is (SULIMSKI 1964).

Bár SULIMSKI idézett munkájában említi, hogy két állkapocseleete is volt az anyagban, ezekről nem ad képet, csak megemlíti, hogy "The fragments of lower jaws do not differ much, in shape and size, from those of *Eutamias orlovi* n. sp. They are small and delicate, with an elongated diasteme." (SULIMSKI 1964, p. 181.) A Csarnótáról utólag előkerült állkapocs ennek a leírásnak igen jól megfelel — és az *Eutamias orlovi*-val elég jól egyezik is, amennyiben a SULIMSKI-nál (l. c. p. 165, Fig. 4. 2a—c) ábrázolt holotípussal vetjük össze a csarnótai példányt. De ha az ugyaneke sorolt másik állkapocs-töredéket nézzük (l. c. Fig. 4. 1a—b), akkor nagymértékben eltérő jellegeket láthatunk, melyek a hátrafelé hirtelen kiszélesedő, meredeken lefelé tartó proc. angularis-t és ugyancsak meredeken felszálló ram. ascendens-peremet mutató állkapocsformában inkább egy *Sciuropterus*-ra emlékeztetnek. Tekintettel azonban arra, hogy egyik állkapocs fogazat-rajzai sem mutatnak *Pliopetes*-jellegeket — ha el is térnek egymástól — a kérdést egyelőre nyitva kell hagynunk.

A csarnótai állkapocs legfontosabb jellegeit a következőkben foglalhatjuk össze:

Az állkapocstest igen alacsony, megnyúlt, felszálló ága annyira hátrahajlik, hogy szinte vízszintes folytatása az állkapocstestnek, legalábbis felső peremén. Proc. coronoideus-a alig emelkedik ki ebből az igen laposan hátrahajló ram. ascendens-peremből. A masseter-tapadás elől tompa élből végződő, hátrafelé jól elhatárolt, határozott peremélt felmutató lapos lemeze egyenes peremmel megy át a rövid, hátul meredeken lecsapott peremű proc. angularis-ba. Bár az állkapocs elülső vége letört, jól kivehető az alacsony, megnyúlt elülső rész felépítése, messze előretolt for. mentale-val, hosszú diasztemával, gyenge, keskeny I-ra utaló alveolus-keresztmetszettel. — Mindezek olyan tulajdonságok, melyek — kétségtelenül minden közelebbi rokonság nélkül, de félreérthetetlen funkcionális párhuzamként — messzemenő egyezést mutatnak a *Rhinosciurus*-szerű, megnyúlt arcú, rovarevő életmódot folytató alakok állkapocs-arányaival. Ezzel szemben éles ellentétei a szokásos *Sciurida* állkapocs-szabásnak.

### 3. Gerinces maradványok Méhésről

A Tornai-karszt pereméről, Méhész (ma Vlčelare, Szlovákia) határából kisebb gerinces maradvány-anyag került a MÁFI gyűjteményébe az utóbbi években (KRETZOI 1965). Az anyag egy karszthasadék vörösagyag-kitöltéséből származik. A lelet-körülményekről — sajnos — további adataink nincsenek.

Az őslénytani anyag a következő fajokat szolgáltatta, illetve a következő közelebbiről meg nem határozható taxoncsoportok valamelyik alakjának jelenlétére utal (a madarakat felkérésre JÁNOSSY D. dolgozta fel):

<i>Ophidia</i> indet.	— egy csigolya
<i>Tetrao praeurogallus</i> JÁNOSSY	— 6 db
<i>Lyrurus partium</i> KRETZOI	— 12 db
<i>Pyrrhacorax</i> sp.	— 1 db
<i>Falco tinnunculus</i> ssp.	— 1 db
<i>Vespertilionidae</i> indet.	— egy humerus-töredék kis sima orrú denevérre utal
<i>Spalax advenus</i> KRETZOI (1956)	— bal állkapocs (csak a proc. articu-laris és az I koronája hiányzik)

Az igen jó megtartású mandibula igen alkalmas a faj genetikus hovatartozásának illetve diagnózisának rögzítésére. Az állkapocs egész szabása, arányai, proc. angularis-ának jellegzetes, a felszálló ágon magasan felhúzott, hozzásimuló helyzete nem enged kétséget abban a tekintetben, hogy a bihari földikutya nem a *Nannospalax* nemzetséghez tartozik — ahova felsőpleisztocén és máig is fennmaradt *N. leucodon*—*hungaricus* alakkörbeli taxonunk sorolandó —, hanem a *Pliospalax*—*Spalax* alakkör tagja. Itt viszont megint csak nem a kisebb termetű, primitívebb fogazatú, hosszbordás I-ű *Pliospalax*, hanem a *Spalax* s. str. nemzetség tagjának bizonyul. Már kevésbé élesen válik el az utóbbi genus szöbe jövő — kisebb — taxonjaitól, melyeket a *S. graecus*—*arenarius* formakörbe sorolhatunk (MÉHELY 1909, TOPACHEVSKI 1969). Ezekről — a lényeges korbeltől eltérésre itt nem kitérve — kisebb fogorméreteiben ( $M_1$ — $M_3$  a *S. advenus*-nál 7,6 mm körül, a *S. graecus*-nál 7,5—8,3 mm, a *S. antiquus*-nál 8,2—9,7 mm, a *S. arenarius*-nál 7,8—8,7 mm, bár a *S. isticus*-nál 7,0—7,2 mm), viszonylag rövid-zömök állkapocstestében és ennek következtében kisebb I-rádusában különbözik; bár ebben a tekintetben a *S. graecus*-tól megbízhatóan csak kisebb méretei választják el, ami a bihari alak és a holocén kései szakaszaiig élt erdélyi alak közvetlen genetikus kapcsolatát sem teszi kizárttá. — Hazai bihari korú *Spalax*-fajunk érdekessége, hogy egyik oldalon villányi korú valódi Spalacidát a Kárpát-medencéből nem ismerünk (a *Prospalax* nem Spalacida), ugyanakkor a családot a biharitól a holocénig a legspeciálisabb *Spalax*-nemzetség képviselte, felsőpleisztocén óta élő alakunk viszont a kevésbé specializált *Nannospalax* későbbi bevándorlását igazolja. Az is érdekes, hogy a felsőpliocénből ismert *Pliospalax* tudunkkal nem érte el a Kárpát-medencét, tehát Spalacidáink egy közép- és egy felsőpleisztocén terjeszkedés során jutottak el idáig DK felől (JÁNOSSY 1964, KRETZOI 1972).

### *Cricetus cricetus praeglacialis* SCHAUB

2 + 4\* humerus, 3 + 3 ulna, 2 + 1 radius, 3 + 2 ilium, 4 + 1 femur, 1 + 4 tibia — összesen 30 csontmaradvány. A minimálisan 4 állat maradványai jól egyeznek az alsóbihari hőrség alakkal. Érdekes, hogy a maradványok nagyobbik fele kifejeletlen állatoktól való.

### *Pliomys episcopolis* MÉHELY

Egyetlen fiatal (de záródó zománcszlopú)  $M^2$  sin. nyomát sem mutatja a cementberakódásnak, így meghatározásánál a *Myodes* nemzetség nem jöhet szóba, csak a *Pliomys*, mely rágófelületében is egyezik a méhészi foggal.

### *Mimomys savini* HINTON

Egy fiatal  $M^1$  sin. kezdődő cementberakódással az alsóbihari jellemző *Mimomys* fajára enged következtetni, amit az a tény is alátámaszt, hogy — bár gyökerei még nem alakultak ki — a zománcszlop befűződése már határozottan mutatja a linguális gyökér teljes eltűnését.

### *Microtus (Pitymys) gregaloides* HINTON

Bal  $M_1$  típusos kifejlődésben. — Ugyanide sorolunk egy bal femur-töredéket méretei alapján.

### *Microtus* sp. indet.

10 különböző M és két bal oldali állkapocság (az egyik a benne levő  $M_2$ -vel) közelebbi határozásra alkalmatlan. Ugyanitt kell felsorolnunk két bal oldali felső I-t, valamint egy jobb femur-, egy bal humerus-töredéket, valamint két tibia-, egy radius- és egy ulna-töredéket.

\* A két szám a jobb és bal oldali darabszámot jelenti.



*Lepus terraerubrae* KRETZOI

A *Hypolaemus beremendensis* (PETÉNYI) mellett az alsóbihariban fokozatosan dominánssá, majd egyeduralkodóvá váló nyúl-faj lelőhelyünkön tömegesen lép fel; a következő — sajnos szinte kivétel nélkül törött — maradványait sorolhatjuk fel innen: Egy bal oldali állkapocstest a fogakkal (I keresztmetszete 2,9–2,5 mm, diasztema hossza 21,5 mm, P<sub>3</sub>–M<sub>3</sub> alveoláris hossza 17,5 mm, mandibula-test maximális magassága 16,9 mm), két bal oldali mandibula symphysis-része az I csontjával, egy bal oldali mandibula-töredék a P<sub>3</sub>–M<sub>3</sub> (18,0 mm) fogakkal, 1 hátsócsigolya, 4 ép és 3 töredékes lumbális csigolya, 1–1 scapula-töredék, 1 majdnem teljes bal oldali humerus és 5–6 humerus-töredék, 1 jobb és 2 bal oldali ulna-töredék, 7+8\* radius-töredék, 8+4 medencecsont, 5+3 femur-töredék, 1 patella, 1 ép bal oldali tibia (hossza 135,5 mm, proximális szélessége 18,1 mm, mélysége ugyanitt 20,5 mm, legkisebb diafizis-szélessége 7,0 mm, mélysége 5,9 mm, disztális szélessége 15,8 mm, mélysége 9,5 mm) és 11+9 tibia-töredék, 4+4 calcaneus, 2 metacarpalis, 53 metatarzális, 6 phalanx I. — összesen 156 maradvány. A részletekre itt nem térve ki, csak annyit jegyzünk meg a méhész nyúlról, hogy karcsú, hosszú lábú testfelépítése, alacsony mandibulája, orocaudálisan lapított keresztmetszetű, viszonylag finom szabású I-a, egyszerű P<sub>3</sub>-sisakja a koponya jellegeinek ismerete nélkül is önálló helyet biztosít a fajnak.

*Vulpes* (s. l.) sp. indet.

Néhány igen hiányos töredék — egy humerus- és egy femur-diafizis deformált darabja és egy humerus-fej csak annak megállapítására alkalmas, hogy egy erős, *Vulpes vulpes*-méretű rókával állunk szemben.

*Cervus* (s. l.) sp. indet.

Egy szarvas-szabású növényevő csontszilánkjai.

A kis fajszámú fauna érdekes mennyiségi összetétele révén nemcsak kronológiai, hanem ökológiai és tafonómiai következtetésekre is alkalmas.

A kis fauna kronológiai helyét a *Mimomys savini*, *Pliomys episcopalis* és *Pitymys gregaloides* egyértelműen az alsóbihari felső részében rögzíti. Ezek mellett a *Spalax advenus* csak a villányi felé határolja le a besorolási lehetőségeket, míg a *Lepus terraerubrae* tömeges fellépése a fauna egyedüli nyúlformájaként az egész faunaegyüttes korát az alsóbihari felső részén, a templom-hegyi fázisban, annak is magasabb részén rögzíti.

Ugyanilyen határozott és jellemző a kis faunaegyüttes ökológiai és cönológiai — tafonómiai adatszolgáltatása. Összetételében a fajegyüttes egy fajt — nyúl-maradvány akkumuláció, tehát egy típusosan közepméretű gerincesek csontjaiból felhalmozott együttes, néhány hörcsög maradványaival és kis emlősök mennyiségre jelentéktelen szórványanyagával. Ez az együttes így típusos róka-tanya maradványegyüttes, melyet a kevés nagyobb emlős csont-töredéke csak még jellemzőbbé tesz. A kígyócsigolya, főleg pedig a denevér-maradvány azt igazolja, hogy a hasadéknak, melyben a rókák tanyáztak, zárt és sötét részei is voltak (KRETZOI 1941b).

Ökológiai vonatkozásban mind a fajt-, mind a nyúl-fauna (maradványszámunk nem a vegetáció-fedéssel, hanem sokkal inkább a rókák vadászterületével lehetett arányban) erdős, bokros-ligetes, füves és víz közeli területek váltakozását igazolja, amit a morfológiai viszonyok is valószínűsítene.

\* A két szám a jobb, illetve bal oldali darabszámot adja meg.

#### 4. Pannonicola Nyárádról (Veszprém m.)

A Holarktis uralkodó fajszerű — és valószínűleg egyedyszű — emlős-állat-családjának, az Arvicolidáknak még nemrég csak dominanciájuk kibontakozásával kezdődő történetét ismertük úgy-ahogy. Csak a legújabb időkben sikerült fellépésüket a pannonig (KRETZOI 1965), illetve annak kezdetéig (FAHLBUSCH 1975, KRETZOI *et al.* 1976) visszavezetni. Az észak-amerikai eredet-elképzelés helyébe lépő európai, vagy legalábbis eurázsiai Cricetida-lezármazás lehetőségének vizsgálatában külön is fontossá vált pannon Arvicolida-anyag dokumentációja szükségessé teszi minden idevonatkozó új adat közzétételét. Ezen belül a Veszprém megyei Nyárád közepén fekvő homokbányából puhatestű anyag iszapolása révén nyert fogleletet ismertetem röviden, melyet KROLOPP E. gyűjtött és engedett át feldolgozásra, miért is ezúton nyilvánítom köszönetemet.

A gyűjtött anyag egy jobb oldali M<sup>1</sup>, melyről csak az éppen kialakulásban levő gyökerek hiányoznak. A fog legjellemzőbb tulajdonsága az igen alacsony koronafelépítés mellett a típusos Arvicolida-rágófelület rajza. Ebben a vonatkozásban a későbbi alakoktól csak a prizmák hegyes-keskeny formájában és a hosszúsághoz képest zömök rágófelületben tér el a nyárádi alak. Ezek viszont a *Pannonicola brevidens* néven leírt (KRETZOI 1965) jászladányi felső-pannon Arvicolidát jellemző tulajdonságok. A fog méretei — hossza 2,5 mm, szélessége 1,5 mm — is erre utalnak. Összehasonlítás szempontjából ugyan hasznos volna alakunkat az észak-amerikai *Prosomys*, illetve az európai és ázsiai középső-felsőpliocénből szórványosan *Promimomys*, *Microtodon* és *Cseria* néven jelzett, igen hiányos anyaggal összehasonlítani — erre azonban az egész családban igen uniformizált M<sup>1</sup> nem alkalmas.

Adott körülmények közt fontos volna a lelet korának pontos megállapítása a pannonon belül. Az innen gyűjtött néhány Mollusca-töredék a lakusztiris felsőpannon magasabb szintjára utal. A Pápa környéki (Borsosgyőr) alsópannon és a dáka — kúpi középső-felsőpannon sávjában, a bakonyi mezozoós blokkok leszakadásában fekvő feltárás K-i végének tiszta csillám-anyaga ugyanis fennakadt régi rögdarab jelenlétére, illetve közvetlen közelségére vall, ami a rétegtani viszonyok revízióját is szükségessé teszi.

#### IRODALOM

- FAHLBUSCH, V. — MAYR, H. 1975: Microtoide Cricetiden (Mammalia, Rodentia) aus der Oberen Süsswassermolasse Bayerns. — Paläont. Zeitschr. 49. 1–2. pp. 78–93.
- JÁNOSY, D. 1964: Letztinterglaziale Vertebraten-Fauna aus der Kálmán-Lambrecht-Höhle (Bükk Gebirge, NO-Ungarn). II. — Acta Zool. Akad. Sci. Hung. 10. 1–2. pp. 139–197.
- KRETZOI M. 1941a: Szarmatakorai antilop Sopronból. (Neue Antilopen-Form aus dem Soproner Sarmat.) — Földt. Köz. 71. pp. 261–268 (336–343).
- KRETZOI M. 1941b: Ösmélsmaradványok Betfáról. (Die unterpleistozäne Säugetierfauna von Betfia bei Nagyvárad.) — Földt. Köz. 71. pp. 235–261 (308–335).
- KRETZOI M. 1956: A Villányi hegység alsó-pleisztocén gerincesfaunái. (Die altpleistozänen Wirbeltierfaunen des Villányer Gebirges.) — Geol. Hung. Ser. Pal. 27. pp. 1–123 (125–264).
- KRETZOI, M. 1959: Insectivoren, Nagetiere und Lagomorphen der jüngstpliozänen Fauna von Csarnóta im Villányi Gebirge (Südungarn). — Vertebr. Hung. 1. pp. 237–244.
- KRETZOI M. 1962: A csarnóti fauna és faunasztint. (Fauna und Faunenhorizont von Csarnóta.) — Földt. Int. Évi Jel. 1959-ről. pp. 297–343 (344–382).

- KRETZOI, M. 1965a: Die Nager und Lagomorphen von Voigtstedt in Thüringen und ihre chronologische Aussage. — *Paläont. Abh., A. Paläoz.* 2. 2—3. pp. 585—661.
- KRETZOI, M. 1965b: *Pannonicola brevidens* n. g. n. sp., ein echter Arvicolide aus dem ungarischen Unterpliozän. — *Vertebr. Hung.* 7. pp. 131—139.
- KRETZOI, M. 1971: Bemerkungen zur Spalaciden-Phylogenie. — *Vertebr. Hung.* 12. pp. 111—121.
- KRETZOI M. — KROLOPP E. — LÖRINCZ H. — PÁLFALVY I. 1976: A rudabányai prehomindás alsópannóniai lelőhely flóra- és faunamaradványai és ezek rétegtani szerepe. [Flora, Fauna und stratigraphische Lage der unterpannonischen Prähominiden-Fundstelle von Rudabánya (Nordungarn)]. — *Földt. Int. Évi Jel. 1974-ről.*
- MÉHELY, L. 1909: Species generis *Spalax*. — MTA kiadv. I—IV. 1—353. p.
- SULIMSKI, A. 1964: Pliocene Lagomorpha and Rodentia from Węże 1 (Poland). — *Acta Palaeont. Polon.* 9. 2. pp. 149—261.
- THENIUS, E. 1948: Über die Entwicklung des Hornzapfens von *Miotragocerus*. — *S. Ber. Akad. Wiss. Wien*, 157. pp. 203—221.
- TOBIEN, H. 1959: Die Ausgrabungen an der unterpliozänen Fossilfundstätte Höwenegg (Hegau). — *Zeitschr. deutsch. Geol. Ges.* 110. pp. 617—618.
- TOPACHEVSKI, V. A. 1969: *Slepysovye* (Spalacidae). — *Fauna SSSR.* 3. 2. pp. 1—247.

**I. tábla — Tafel I**

*Pliodorcas splendens* n. g. n. sp.

Koponyatöredék szarvcsapokkal (Kisbér, alsópannon). — Schädelfragment mit beiden Hornzapfen (Kisbér, Unterpannon).

1. Jobb oldali nézet — Rechte Seitenansicht

2. Szemből — Frontalansicht

3. Szarvascsap-keresztmetszetek — Hornzapfen-Querschnitte

MÁFI—V. 10 898. (Holot.)

Fotó: PELLÉRDY

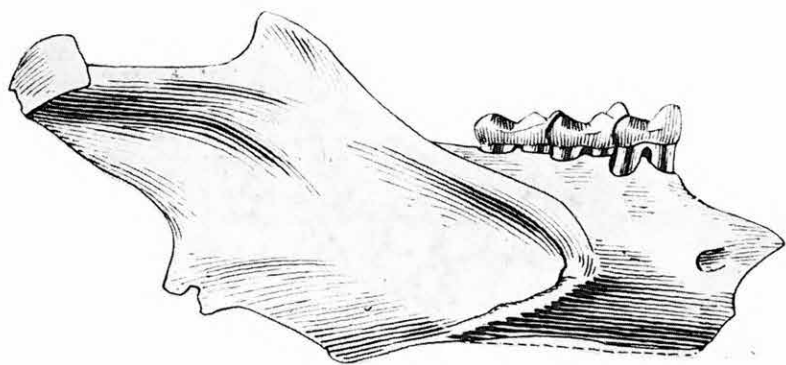


**II. tábla — Tafel II***Pliopetes hungaricus* KRETZOI

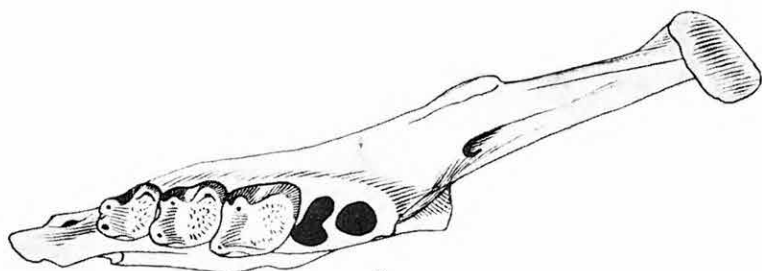
Jobb oldali állkapocs, Csarnóta—2. sz. lelőhely legfölső pliocénjéből, külső (1.), felső (2.) és belső (3.) nézetben. — Rechter Unterkieferast, Csarnóta—2, ausgehendes Pliozän. Aussensicht (Abb. 1.), Obenansicht (Abb. 2.) und Innenansicht (Abb. 3.).

1:11

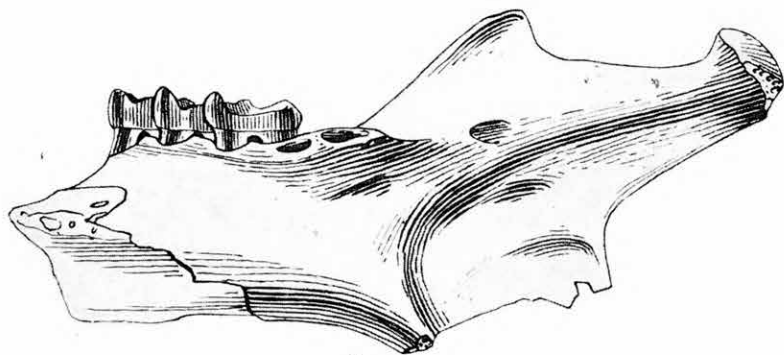
Del. O. FEJFAR



1



2



3



WICHTIGERE STREUFUNDE AUS DER  
WIRBELTIERPALÄONTOLOGISCHEN SAMMLUNG  
DER UNGARISCHEN GEOLOGISCHEN ANSTALT

(2. Mitteilung)

von

M. KRETZOI

Unter obigem Titel werden an dieser Stelle\* Einzelfunde von Wirbeltieren bekanntgegeben, die entweder von paläontologischer, oder von stratigraphischer Seite eine gewisse Bedeutung aufweisen, anderswo aber nicht separat publiziert wären.

*I. Neue Antilopenform aus dem Altpannon von Kisbér (NW-Ungarn)*

Aus der Tongrube der Ziegelei von Kisbér (Kom. Komárom) wurden aus dem unterpannonischen grauen Ton die Hornzapfen einer ansehnlichen Antilopenform mit Stirnbeinstücken, sowie das linke Metatarsale III–IV gesammelt. Das in der ohnedies ziemlich armen Antilopenfauna ein neues Element vertretende Form ist in folgenden charakterisierbar:

*Pliodorcas splendens* n. g. (n. sg.) n. sp.

(Taf. I. Abb. 1–2.)

**Holotypus:** MÁFI—V. 10 898; Stirnbein mit beiden Hornzapfen.

**Paratypoid:** MÁFI—V. 10 938; Metatarsale III–IV. sin.

**Typuslokalität:** Kisbér (Kom. Komárom, NW-Ungarn), Tongrube der Ziegelfabrik.

**Geologisches Alter:** Oberes Unterpannon (?*Cong. subglobosa*-Lagen).

**Dimensionen:** Hornzapfenlänge vom Orbitarand gemessen: 330 mm, Querschnitt der Hornzapfen 73,0–39,5 bzw. 73,5–41,0 mm; Länge der Metatarsalia 211,2 mm.  
— Übrige Massangaben sind im ungarischen Text anzutreffen.

**Diagnose:** Starker „*Tragocerine*“\*\*\* ♂ mit gewölbter Stirn; stark geknickte Schädelachse, kräftige, lange, bis zur Mittellänge schwach divergente, von hier an konvergent gebogene Hornzapfen, mit kräftigem, angeschwollenem Vorderkiel, der nach einem geraden Ablauf etwa über Hornzapfenmitte verschwindet und dadurch am Hornzapfen die knickartige Einbiegung verursacht. — Im oberen Teil der Metatarsalia innere Eintiefung für Duftdrüsen.

**Vergleiche:** Die ganze Beschaffenheit des Schädelfragmentes, sowie der Hornzapfen verweisen die neue Form in die unmittelbare Nachbarschaft der miopliozänen *Miotragocerus*–*Dystychoceras*-Linie, wo sie weniger mit dem zur Abflachung der kurzen Hornzapfen und dadurch nach den jungpannonischen *Pikermicrus*-Formen hindeutenden *Miotragocerus*, eher aber mit *Dystychoceras* genetisch verbunden werden könnte — mit dem Vorbehalt, dass letztere mit trotz Massivität kurzen Hornzapfen und praktisch nicht

\* Erste Mitteilung: Jber. Ung. Geol. Anst. f. 1974. (1976)

\*\* Der Gattungsname *Tragocerus* (oder *Tragoceros*) ist präokkupiert.

geknickter Schädellachse zumindest primitiver, wenn nicht abseits spezialisiert zu sein scheint.

Von stratigraphisch-faunengenetischem Standpunkt betrachtet ist es zu bemerken, dass die Formen der *Protragocerus*—*Paratragocerus*—*Miotragocerus*—*Dystychoceras*—*Pliodorcas*-Gruppe sich auf das Obermiozän bzw. Untermiozän zu beschränken scheinen, während die sog. „caprinen“ Formen und *Pikermicrus* nur aus dem Jungmiozän bekannt ist. *Pliodorcas* scheint ausser Kisbér bei Brunn-Vösendorf (THENIUS 1948) und vielleicht Höwenegg (TOBIEN 1959) aufgetreten zu sein — an Fundstellen ziemlich ähnlichen Alters.

## 2. Ein *Pliopetes*-Unterkiefer von Csarnóta

Die jüngstpliozäne Fauna von Csarnóta in Südungarn lieferte die Reste eines kleinen Sciuriden mit Anklängen an die südasiatische Gattung *Hylopetes*, die Verf. *Pliopetes hungaricus* nannte (KRETZOI 1959, 1962). Anlässlich eines gemeinsamen Ausfluges zur Fundstätte gelang es DR. O. FEJFAR (Praha) einen sehr gut erhaltenen Unterkiefer des genannten Taxons zu finden, das unsere Kenntnisse über dieses interessante Glied unseres ausgehenden Tertiärs bedeutend erweitern kann. Die kurze Ergänzung kann mit den von DR. FEJFAR gefertigten und dem Verf. liebenswürdig zu Verfügung gestellten Zeichnungen illustriert werden (Taf. II. Abb. 1—2.).

Die Art (diagnostischen Angaben im ungarischen Text: S. 402) ist vor allem durch die schwache Runzelung—Punktung der Schmelzoberfläche und starkem Mesoconid der Backenzähne und auf zwei diagonal gestellte Wurzeln reduzierten Wurzelbestand charakterisiert. Zu diesen kommt jetzt die eigenartig flach-ausgezogene Form des Unterkiefers mit unansehnlichem Coronoidfortsatz am stark nach hinten geneigten aufsteigenden Ast und mässig nach unten, dagegen nach hinten fast nicht hervortretendem Angularfortsatz, sowie gut ausgeprägte Masseterfläche, die dem Unterkiefer eher einen *Rhinosciurus*-ähnliches Aussehen verleihen. Ob dieser morphologischen Parallele auch funktionelle Bedeutung zugemessen werden darf, sei im Augenblick dahingestellt.

## 3. Wirbeltierreste von Méhész (Vlčelare, S. Slowakei)

Vom Rand der Tornaer Karstes, von der an der Landesgrenze gelegenen Gemeinde Méhész gelangten in die Sammlung des Institutes aus einer mit Roterde erfüllten Karstspalte Knochen mittlerer und kleiner Säugetiere, die einer kleinen ober-altbiharischen Fauna angehörten. Die Fauna lieferte folgende Arten (KRETZOI 1965):

<i>Ophidia</i> ind.	— 1 Wirbel.
<i>Tetrao praeurogallus</i> JÁNOSSY	— 6 Reste,
<i>Lyrurus partium</i> KRETZOI	— 12 Reste,
<i>Falco tinnunculus</i> ssp.	— 1 Überrest,
<i>Pyrhocorax</i> sp.	— 1 Überrest.

(Die 4 Vogelformen sind auf die Bitte des Verf. von D. JÁNOSSY bearbeitet worden — die bezügliche Publikation erscheint in Kürze.)

Vespertilionidae ind.	— 1 St.
<i>Spalax advenus</i> KRETZOI (1956)	

Ein gut erhaltener Unterkiefer, der uns gestattet, die biharische Art der Gattung besser zu charakterisieren. Vor allem ist nachdrücklich zu betonen, dass die allgemeine Form des Unterkiefers, im besonderen aber der charakteristisch auf den Unterkieferkörper hoch sich anschmiegende Angularfortsatz über die Zuordnung der Art zu *Spalax* s. str. keinen Zweifel zulässt. Die bei *Nannospalax*, bzw. „*Mesospalax*“ noch zu beobachtende enge Rinne zwischen dem Unterkieferkörper und dem ihm nicht so hoch anhaftenden Angularfortsatz ist hier nicht anzutreffen. Gegen den Altformen dieser Linie, die als *Pliospalax* zu unterscheiden sind, muss unsere Form — ausser den dimensionellen Unterschieden — an Hand des vollkommenen Verschwindens der für die primitivere Formen bezeichnenden drei Längsrippen am I inf. scharf abzutrennen. Dadurch wird ihr am besten ein Platz an der Basis des *Spalax graecus-arenarius*-Kreises gewährt, von dessen Gliedern sie aber durch kurz-mässig gebaute Unterkieferform und relativ kürzeren I-Krümmungsbogen (kürzere Schnauze) unterscheidet. — Aus tiergeographischem Gesichtspunkt betrachtet ist es allerdings interessant, dass während echte Spalaciden im Karpatenbecken erst im Biharium erschienen sind — *Prospalax* im Villányium ist kein Spalacide! — diese zur höchstspezialisierten Gattung *Spalax* gehörten und die „*Mesospalax*“-Formen erst im Holozän eindringen konnten. Der echte Spalacide des Oberpliozäns, *Pliospalax* ist aus dem Karpatenbecken bis jetzt nicht nachgewiesen worden.

*Cricetus cricetus praeglacialis*

SCHAUB — 30 Fossilstücke,

*Pliomys episcopalis* MÉHELY — 1 Backenzahn,

*Mimomys savini* HINTON — 1 Backenzahn,

*Microtus (Pitymys) gregaloides*

HINTON — 2 St.,

*Microtus* sp. — 12 Fossilien,

*Lepus terraerubrae* KRETZOI — 156 Stücke.

Die grazil gebaute, schlankbeinige biharische Lepusart ist durch niederen Bau des Mandibelkörpers, fein gebauten, im Querschnitt buccolingual gedrungenen unteren I und einfacher Trigonid-Haube am P<sub>3</sub> von jüngeren Arten der Gattung zu unterscheiden.

*Vulpes* sp. — 2 Bruchstücke,

*Cervus* sp. — Knochensplitter;

Die Faunula ist chronologisch dem oberen Abschnitt des unteren Biharium einzugliedern, wofür auf der einen Seite das Zusammenauftreten von *Mimomys savini* mit *Pliomys* und *Pitymys gregalis* und *Spalax*, auf der anderen Seite dagegen das Alleinauftreten von *Lepus* unter den Leporiden bürgen.

Ökologisch kann die dominant als *Lepus*—*Tetrao*-Akkumulation anzusehende Taphozönose als typische Fuchs—Mahlzeitrest-Akkumulation angesehen werden.

4. *Pannonicola* von Nyárád (Kom. Veszprém)

Von der so an Artenzahl, wie wohl auch an Individuenzahl herrschenden Säugetierfamilie, den Arvicoliden waren vor kurzer Zeit erst die Vertreter der sich entfaltenden Dominanzperiode bekannt. Bedeutend ältere, also ins Unterpliozän zurückreichende Vertreter kennen wir erst seit den letzten Jahren (KRETZOI 1965, FAHLBUSCH 1975, KRETZOI *et al.* 1976). Diese Funde ermöglichten uns statt der früheren nordamerikanischen Hesperomyinen-Ableitung der Familie eine altweltliche, wenn nicht eben europäische direkte Cricetodontinen-Ableitung anzunehmen. Infolgedessen sind natürlich alle Angaben, die über Zugehörigkeit und Vorkommen dieser möglichen unterpliozänen Alt-Arvicoliden weitere Kenntnisse ermöglichen, von Bedeutung. Auch diese Zeilen sollen

einen Beitrag zur zeitlichen und räumlichen Verbreitung des ältesten bekannten echten Arvicoliden, des *Pannonicola brevidens* (KRETZOI 1965) liefern.

Das bezügliche Fossil ist ein  $M^1$  dext. eines trotz extremer Brachyodontie im Kauflächenbild typischen Arvicoliden, der eben durch diese Kauflächenbeschaffung — ebenso wie auf Grund der Abmessungen und der Beschaffenheit des Schmelzes — wohl mit obengenannter Form des Oberpannons der Tiefbohrung von Jászladány zugeschrieben werden darf. Der  $M^1$  von Nyárad misst 2,5 mm in der Länge und 1,5 mm in der Breite. Als Alter der Sandgrube, in der das Fossil gefunden wurde, ist auf Grund malakologischer Beweisführung ebenfalls oberes Pannon anzunehmen.

Demnach wäre *Pannonicola* zurzeit erst seit dem Oberpannon nachzuweisen — aus dem unteren, bzw. untersten Pannon sind bis jetzt nur Reste von *Microtocricetus* (FAHLBUSCH 1975, KRETZOI *et al.* 1976) aus der Oberen Süßwassermolasse bzw. aus den Ligniten von Rudabánya (NO-Ungarn) gemeldet worden.



## PLIOCÉN NÖVÉNYMARADVÁNYOK BALATONSZENTGYÖRGYRŐL

PÁLFALVY ISTVÁN

Balatonszentgyörgytől DDNy-ra, a Bari-erdő szélén álló Csillagvár melletti régi téglagyár feltárásának üledékei növénymaradványokat és Mollusca-faunát tartalmaznak. A lelőhely flóraanyagára Kocsis L. hívta fel figyelmünket, akivel 1974 elején JÁMBOR Á. geológus társaságában gazdag növényanyagot gyűjtöttünk. PINTÉR Cs. L., a Keszthelyi Agrártudományi Egyetem tanársegéde 1974 őszén Kocsis L. segítségével a márgakonkréciókból elsősorban paleopatológiai vizsgálatokra alkalmas anyagot gyűjtött. Ennek során figyelt fel arra, hogy egyes leveleken fosszilis károsító gombák nyomai láthatók (PINTÉR Cs. L. 1975).

A téglagyár területén mintegy 110 m hosszúságban feltárt, maximálisan 7,5 m vastag rétegsort kőzetlisztes homok, kőzetliszt, homokos és agyagos kőzetliszt, valamint földes-fás barnaköszén építi fel. A legtöbb jó megtartású levéllenymat a feltárás alsó harmadában levő kékekszürke, gyengén agyagos kőzetliszt közé települt — 40–200 cm átmérőjű, 15–30 cm vastag — tömör vagy lemezes márgakonkréciókból került elő. A felső rész szürkésbarna, homokos kőzetliszt és sárga színű, aprószemű, csillámos homokrétegei jó megtartású Mollusca maradványokat tartalmaznak.

A márgakonkréciók spóra—pollen anyagát NAGY L.-NÉ határozta meg. A mikrogombák, növényi kórokozók feldolgozását — a Keszthelyi Növénykórtani Tanszék és az Intézet együttműködésének keretében — PINTÉR Cs. L. végzi.

A Földtani Gyűjtemény Paleobotanikai részlegében elhelyezett 602 meghatározott növénylenymatot és a kőzetbe zárt mikrofosziliákat az 1. táblázatban soroljuk fel.

A balatonszentgyörgyi téglagyári fejtőben feltárt kőzetek növénymaradványokban általában szegények, jó megtartású, nagyobb mennyiségű kövület csak a márgakonkréciókból került elő. A mocsárciprus-félékhez tartozó *Glyptostrobus*-maradványok szénültek. Legtöbb esetben a lomblevelek szerves anyaga is megmaradt. A pollenek megtartási állapota viszont feltűnően rossz, néhol teljesen összegyűrték, korrodáltak.

A maradványegyüttesben a *Glyptostrobus* leveles ága, virága, toboza és szárnyas magja a leggyakoribb. A zárvatermők közül a *Myrica* és a *Salix* fajok levele gyakori. A fűneműekhez tartozó *Phragmites*, *Typha*, továbbá a pontosabban meg nem határozható *Gramineae* és *Cyperaceae* maradványok mennyisége jelentős.

A mikrofoszilia-anyagban a fenyőfélék közül a *Tsuga*, *Pinus*, *Picea*,

1. táblázat

	Makrofossziliák		Mikrofossziliák	
	db	%	db	%
Botryococcaceae				
<i>Botryococcus braunii</i> KÜTZ.			10	6,8
Equisetaceae				
<i>Equisetum</i> sp.	1	0,2		
Osmundaceae				
cf. <i>Osmunda parschlugiana</i> (UNG.) ANDR.	1	0,2		
Polypodiaceae				
<i>Levigatosporites haardtii</i> (R. POT.—VEN.) TH. et PF.			5	3,4
Pteropsida Fam. incertae				
<i>Leiotriletes wolffi wolffi</i> W. KR.			1	0,7
Abietaceae				
<i>Pinus</i> sp. (kéttűs)	3	0,5		
<i>Pinus haploxyton</i> typ. RUD.			2	1,3
<i>Pinus silvestris</i> typ. RUD.			4	2,7
<i>Tsugapollenites</i> sp.			1	0,7
<i>Piceapollenites</i> sp.			4	2,7
<i>Abiespollenites</i> sp.			3	2,0
Taxodiaceae				
<i>Glyptostrobus europaeus</i> (BRONGN.) UNG.	330	54,8		
Légzacsó nélküli <i>Coniferae</i> s. str. KLAUS			3	2,0
Podocarpaceae				
<i>Podocarpidites</i> sp.			1	0,7
Lauraceae				
<i>Laurophyllum</i> sp.	1	0,2		
<i>Daphnogene</i> sp.	1	0,2		
Hamamelidaceae				
? <i>Liquidambarpollenites</i> sp.			1	0,7
Rosaceae				
<i>Rosaceae</i> sp. (fol.)	2	0,3		
Haloragaceae				
<i>Myriophyllumpollenites</i> sp.			2	1,3
Anacardiaceae				
<i>Rhus</i> sp.	4	0,6		
Aceraceae				
<i>Acer</i> cf. <i>pseudocampestre</i> GOEPP.	8	1,3		
Polygonaceae				
<i>Persicarioipollis pliocenicus</i> W. KR.			1	0,7
Sterculiaceae				
<i>Reevesiapollenites</i> sp.			1	0,7
Tiliaceae				
<i>Intratriporopollenites</i> cf. <i>cordataeformis</i> (WOLFF) MAI			3	2,0
Sapotaceae				
<i>Sapotaceoidaepollenites</i> sp.			2	1,3
Ulmaceae				
<i>Ulmus</i> sp.	2	0,3		



## 1. táblázat folyt.

	db	%	db	%
<i>Ulmipollenites</i> sp.			7	4,8
<i>Celtis</i> sp. (sem. et fol.)	1	0,2		
<i>Zelkova zelkovaefolia</i> (UNG.) KOTL.	2	0,3		
<i>Zelkovapollenites</i> sp.			2	1,3
Betulaceae				
<i>Carpinus</i> sp.	1	0,2		
<i>Carpinuspollenites carpinioides</i> (PF.) E. NAGY			1	0,7
<i>Ostryapollenites</i> sp.			1	0,7
<i>Betulaepollenites</i> sp.			7	4,8
<i>Alnipollenites</i> sp.			65	44,5
? <i>Corylus</i> sp. (pollen)			2	1,3
Fagaceae				
<i>Faguspollenites</i> sp.			2	1,3
<i>Quercus</i> sp. I.	2	0,3		
<i>Quercus</i> sp. II.	2	0,3		
<i>Quercopollenites petraea</i> typ.			1	0,7
Juglandaceae				
<i>Juglans acuminata</i> A. BR.	7	1,1		
<i>Juglanspollenites</i> sp.			1	0,7
<i>Carya cf. serraefolia</i> (GOEPP.) KR.	3	0,5		
<i>Caryapollenites simplex</i> (R. POT.) W. KR.			5	3,4
Myricaceae				
<i>Myrica lignitum</i> (UNG.) SAP.	30	5,0		
<i>Myrica</i> sp.	20	3,3		
<i>Myricipites</i> sp.			3	2,0
Salicaceae				
<i>Salix varians</i> GOEPP.	27	4,4		
<i>Salix</i> sp. I.	5	0,8		
<i>Salix</i> sp. II.	3	0,5		
<i>Salix</i> sp. III.	5	0,8		
<i>Salixipollenites</i> sp.			2	1,3
Hydrocharitaceae				
<i>Stratiotes</i> sp.	2	0,3		
Zosteraceae				
<i>Potamogeton</i> sp.	1	0,2		
Gramineae				
<i>Phragmites oeningensis</i> A. BR.	60	10,0		
<i>Graminidites</i> sp.			1	0,7
Typhaceae				
<i>Typha latissima</i> A. BR.	21	3,5		
<i>Typha</i> sp. (pollen)			1	0,7
Cyperaceae				
<i>Cyperites</i>	3	0,5		
Gramineae et Cyperaceae indet.	55	9,1		

*Abies*, a zárwatermők közül a *Polygonum*, *Tilia*, *Ulmus*, *Carpinus*, *Betula*, *Fagus* és a *Reevesia* pollenje említhető. Leggyakoribb az *Alnus*, a többi kis példányszámú szórványlelet. A sporomorpha-együttesben a krétából áthalmozott *Normapolles* és *Troisporites* nemzetségek pollenjei is megtalálhatók.

A *Juglans*, *Myrica*, *Salix*, *Phragmites* és más leveleken növényi kórokozók nyomai láthatók. PINTÉR CS. L. (1975) szerint ezek feltűnően hasonlóak a jelenleg is károsító *Gnomonia leptostyla*, *Stigmia carpophila*, *Puccinia magnusiana* vagy a *Stemphylium*, *Cladosporium* gombák gazdanövényeiken okozott kártételéhez. A leleteken tehát a levél-foltosság, a korompenész betegség tünetei, rozsdagombák és más növényi kórokozók nyomai észlelhetők.

A maradványegyüttesben a mocsári, lápi és az ártéri ligeterdők képviselői uralkodnak. A beágyazódás helyétől távolabbi termőhelyek, hegyoldalak növénytársulásainak maradványai ritkák és azok is inkább csak pollenszemek. A terület tehát mélyebb fekvésű láprétekben, láperdőkben gazdag táj volt, ahol a nyílt víz növényzettel történő betelepülésének kezdeti állapotától a mocsári, lápi társulásokig csaknem a teljes szukcessziósorozat megtalálható.

Maradványegyüttesünkben a plankton tagja a zöldmoszatokhoz sorolt *Botryococcus*, míg hínárnövényei közé a *Stratiotes*, *Myriophyllum* és a *Potamogeton* tartozik. Vízparti nádasok, mocsár- és láprétek növénye a *Phragmites*, *Typha* nemzetségek és a *Gramineae*, *Cyperaceae* családok képviselőinek egy része. A mocsári- vagy láptalajokon az állóvizek szukcessziója folytán kialakult záró, azonális növénytársulások a *Glyptostrobos* mocsárerdők, füzes — égeres láperdők, *Myrica* bokros lápok lehettek. A partok árterein bokros füzesekkel, *Ulmus*, *Zelkova*, *Quercus*, *Betula*, *Alnus*, *Juglans* és *Carya* fajokkal ligeterdők alakultak ki. A távolabbi területeket, dombi és hegyvidéki tájakat — a magasabb szinteken fenyőkkel tarkítva — mezofil lombos erdők fedték. Ide sorolhatók a babérlevelűek egy része, valamint a *Tilia*, *Carpinus*, *Ostrya*, *Quercus*, *Pinus*, *Tsuga*, *Picea*, *Abies* és *Podocarpus* fajok.

Az összehasonlítható mai fajok elterjedési területe Észak-Amerika DK-i partvidéke, DK-Ázsia és a Közel-Kelet. Ezek a tájak a szubtrópusi éghajlati öv nedves éghajlatú területei. Leleteink között a kelet-ázsiai, dél-kínai, atlantikus észak-amerikai, mediterrán és a közép-európai flóratérületek elemei találhatók. Ennek alapján a balatonszentgyörgyi üledékgyűjtő környékének hőmérsékleti viszonyai, csapadékmennyisége a szubtrópusi nedves és a kontinentális éghajlati terület határán levőkhöz lehetett hasonló.

A fosszilis mikrogombák ökológiai, környezeti igénye is a ma élő fajokéhoz hasonlítható. PINTÉR CS. L. szerint a *Gnomonia*, *Stigmia*, *Puccinia* nemzetség megfelelő mai képviselői olyan területeken élnek, ahol a közelben vízfelület található, vagy csapadékosabb az éghajlat.

A maradványegyüttes taxon-összetétele az ismert pliocén flóráinkhoz hasonló, ill. részben megegyező. A rudabányai alsópannóniai és a rózsaszentmártoni felsőpannóniai növényzettől abban tér el, hogy az ott uralkodó *Byttneriophyllum*, *Alnus*, illetve a gyakori *Cercidiphyllum*, *Banisteriaecarpum*, *Betula* makrofossziliák itt hiányoznak. Feltűnő az anyagban a *Myrica* fajok gyakorisága, mivel pliocén képződményeinkből makro- és mikrofossziliái eddig csak egy-egy példányban kerültek elő. Figyelemre méltó a különböző babérlevelű örökzöldek jelenléte és a fiatalabb jellegű *Salix* fajok gyakorisága. A *Salix* levelek egyes típusai fiatalabb pliocén képződményeinkben gyakoriak.

A növénymaradványok vizsgálata alapján a balatonszentgyörgyi téglagyár pliocén üledékeinek kora nem rögzíthető pontosan. A finomabb rétegtani besoroláshoz a növénymaradvány-dús képződmény fedőrétegeinek faunája nyújtott segítséget. BARTHA F. és KOVÁCS J.-NÉ geológusokkal terepbejárás során a feltárás legfelső szürkésbarna homokos kőzetliszt és sárga homok rétegeiből *Theodoxus vetranici* (BRUS.), *Viviparus* sp., *Melanopsis cylindrica* STOL., *Congerina neumayri* ANDR., *Limnocardium soósi* BARTHA fajok maradványai kerültek elő. BARTHA F. és SOÓS L. (1955) dolgozatában ezeket a fajokat a 12. sz. rétegből említi. A feltárás legfelső faunás rétegei BARTHÁ-ék fekürrétegével azonosíthatók. Ez a faunaegyüttes BARTHA F. szerint (1971. p. 150) a felső-pannóniai alemelet középső részébe tartozó *Congerina balatonica*-s szint (STRAUSZ L. 1941) felső részére jellemző.

### IRODALOM

- BARTHA F. 1971: A magyarországi pannon biosztratigráfiai vizsgálata. — In: A magyarországi pannonkori képződmények kutatásai. — Akad. Kiadó, Budapest, pp. 10—172.
- BARTHA, F. 1974: The problems of the Pannonian of Hungary. — Acta Min. Petr. Szeged. 21. 2. pp. 283—301.
- BARTHA, F. — SOÓS, L. 1955: Die pliozäne Molluscenfauna von Balatonszentgyörgy. — Ann. Hist. Nat. Mus. Nat. Hung. (N. S.) 6. pp. 51—72.
- KRETZOI M. — KROLOPP E. — LŐRINCZ H. — PÁLFALVY I. 1976: A rudabányai prehominida lelőhely alsópannóniai flórája, faunája és rétegtani helyzete. — Földt. Int. Évi Jel. 1974-ről.
- PÁLFALVY I. 1952: Alsó-pliocén növénymaradványok Rózsaszentmárton környékéről. — Földt. Int. Évi Jel. 1949-ről, pp. 63—66.
- PINTÉR CS. L. 1975: Növénybetegségek ötmillió évvel ezelőtt. — Búvár 30. 10. pp. 453—455.
- STRAUSZ L. 1941: A dunántúli pannon szintézise. — Földt. Közl. 71. 7—12. pp. 220—235.

## PLIOZÄNE PFLANZENRESTE VON BALATONSZENTGYÖRGY, SW-UNGARN

von

I. PÁLFALVY

Die Sedimente des Aufschlusses der alten Ziegelei bei Balatonszentgyörgy (SW-Ungarn) enthalten Pflanzenreste und eine Molluskenfauna. Die meisten Blattabdrücke sind im unteren Drittel des Aufschlusses aus Mergelkonkretionen zum Vorschein gekommen, die im tonigen Aleurit eingeschaltet waren.

Die Blattabdrücke sind von guter Erhaltung, inkohlt; auch ihre organische Substanz ist erhalten geblieben. Die im Gestein eingeschlossenen Pollenkörner sind dagegen in auffallend schlechtem Enthaltungszustand, mancherorts sind sie zusammengefaltet, korrodiert. An einigen Blättern lassen sich Spuren von Phytopathogenen beobachten.

In der Fossilgemeinschaft dominieren die Florenelemente von Moor-, Sumpf- und Auwäldern. Vertreter von Biozönosen ferner gelegener Biotope sind spärlich, meistens nur Pollenkörner. Die Umgebung des Ablagerungsraumes war eine, an tiefer gelegenen Moorwiesen und Moorwäldern reiche Landschaft, wo eine fast vollständige Sukzession von Pflanzengemeinschaften, vom Anfangszustand der Bepflanzung des offenen Wassers an, bis zu den Sumpf- und Moor-Biozönosen einschliesslich vorhanden war.

Die Molluskenfauna der Hangenbildungen vertritt die oligohaline Gemeinschaft des oberen Abschnittes der von F. BARTHA (1971) bestimmten Oszillationsphase des Oberpannons (= „*Congerina balatonica*-Horizont“ L. STRAUZ 1941).



